



[D] Allgemeine Beschreibung

Das Gerät der Baureihe **HD32.2** – **WBGT Index** von **Delta Ohm Srl** kommt zur Analyse des **WBGT-Indexes** (Wet Bulb Globe Temperature: Feuchtkugeltemperatur) mit oder ohne Sonneneinstrahlung zur Anwendung.

Bezugsnormen:

- ISO 7243:** Warmes Umgebungsklima; Schätzung der Wärmebelastung für den arbeitenden Menschen auf der Basis der WBGT-(Wet Bulb Globe Temperatur) Zahl.
- ISO 8996:** Ergonomie – Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes.
- ISO 7726:** Umgebungsklima – Instrumente zur Messung physikalischer Größen.

Das Gerät ist mit drei Eingängen für Sonden mit SICRAM-Modul versehen: Diese Sonden verfügen über eine elektronische Schaltung, die mit dem Gerät kommuniziert. Der Dauerspeicher enthält die Kalibrierungswerte des Sensors. Die SICRAM-Sonden können an einen beliebigen Geräteeingang angeschlossen werden und werden beim Einschalten des Geräts automatisch erkannt.

Haupteigenschaften des Geräts:

- **Logging:** Erfassung der Daten und Speicherung im Gerät. Speichervermögen: **64 Speichervorgänge** und Möglichkeit, das Erfassungsintervall der Messproben einzustellen. Einstellbare **Speicherdauer** und Einstellung des Datums und der Uhrzeit von Start/Stop der Datenspeicherung über Funktion **AutoStart**.
- **Maßeinheiten** der angezeigten Temperaturgrößen: °C, °F, °K.
- **Datum** und **Uhrzeit** des Systems.
- Anzeigen oder Löschen der statistischen Parameter **Maximum, Minimum, Durchschnitt**.
- Übertragungsgeschwindigkeit der Daten über seriellen RS232-Port.

Das Gerät der Baureihe **HD32.2** misst folgende Größen zeitgleich:

- Globetemperatur **T_g**.
- Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung **T_{nw}**.
- Umgebungstemperatur **T**.

HD32.2 berechnet auf der Grundlage der gemessenen Größen:

- **WBGT(in)**-Index (Wet Bulb Globe Temperature: Feuchtkugeltemperatur) ohne Sonneneinstrahlung.
- **WBGT(out)**-Index (Wet Bulb Globe Temperature: Feuchtkugeltemperatur) mit Sonneneinstrahlung.

WBGT

Der **WBGT-Index** (Wet Bulb Globe Temperature – Feuchtkugeltemperatur) stellt einen der Werte dar, die zur Festlegung der Wärmebelastung in einem warmen Umgebungsklima erforderlich sind und gibt den Grenzwert in Bezug auf das metabolische Äquivalent in Zusammenhang mit einer spezifischen Arbeit wieder. Die Überschreitung dieses Grenzwertes kann zu einem Hitzestress führen.

Der WBGT-Index kombiniert die Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung **t_{nw}** mit der Globetemperatur **t_g** und in gewissen Situationen auch mit der Lufttemperatur **t_a**.

Berechnungsformel:

- Innerhalb und außerhalb von Gebäuden ohne Sonneneinstrahlung:

$$WBGT_{\text{geschlossene Räume}} = 0,7 t_{nw} + 0,3 t_g$$

- Außerhalb von Gebäuden mit Sonneneinstrahlung:

$$WBGT_{\text{Außenbereiche}} = 0,7 t_{nw} + 0,2 t_g$$

wobei Folgendes gilt:

t_{nw} = Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung

t_g = Globetemperatur;

t_a = Lufttemperatur.

Die erfassten Daten werden mit den vorgeschriebenen Grenzwerten im Sinne der Norm verglichen.

Bei Überschreitung folgende Maßnahmen treffen:

- Wärmebelastung direkt am betroffenen Arbeitsplatz reduzieren
- Detaillierte Analyse der Wärmebelastung vornehmen.

Zur Berechnung des WBGT-Indexes an das Gerät anschließen:

- Sonde zur Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung (HP3201.2)
- Sonde für Globethermometer (TP3276.2)
- Sonde zur Messung der Trockenkugeltemperatur, wenn die Messung bei Sonneneinstrahlung vorgenommen wird (TP3207.2).

Bei der Messung des WBGT-Indexes gelten folgende Bezugsnormen:

- **ISO 7726**
- **ISO 7243**
- **ISO 8996**



TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Gerät

Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	185x90x40 mm
Gewicht	470 g (mit Batterien)
Material	ABS-Kunststoff
Display	Hintergrundbeleuchtung, Dot-Matrix-Display 160x160 Pixel, Anzeigebereich: 52x42 mm

Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	-5...50 °C
Lagertemperatur	-25 ... 65°C
Relative Feuchte bei Betrieb	0 ... 90 %rF, kondenswasserfrei

Schutzart

Unsicherheit Gerät

IP 67
± 1 Digit bei 20 °C



HD40.1

Beispiel eines Echtzeit-Ausdrucks über den Drucker **HD40.1**:

<pre> ===== ISO 7243 WBGT Index ===== Model HD32.2 WBGT Index Firm.Ver.=01.00 Firm.Date=2008/12/05 SN=12345678 ID=000000000000000000 ----- Probe ch.1 description Type: Pt100 Data cal.:2008/10/01 Serial N.:08109450 ----- Probe ch.2 description Type: Pt100 Tg 50 Data cal.:2008/10/01 Serial N.:08109452 ----- Probe ch.3 description Type: Pt100 Tw Data cal.:2008/10/01 Serial N.:08109454 ===== Date=2008/11/21 15:00:00 Tnw 21.2 °C Tg 24.9 °C Ta 31.3 °C WBGT (i) 22.3 °C WBGT (o) 23.0 °C ===== Notes: </pre>	<p>HINWEISE</p> <p>Bezugsnormen</p> <p>Gerätemodell</p> <p>Version der Firmware des Geräts</p> <p>Datum der Firmware des Geräts</p> <p>Seriennummer des Geräts</p> <p>Kenzeichnung</p> <p>Beschreibung der angeschlossenen Sonde (Eingang 1)</p> <p>Beschreibung der angeschlossenen Sonde (Eingang 2)</p> <p>Beschreibung der angeschlossenen Sonde (Eingang 3)</p> <p>Datum und Uhrzeit</p> <p>Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung</p> <p>Globetemperatur</p> <p>Trockenkugeltemperatur</p> <p>WBGT ohne direkte Sonneneinstrahlung</p> <p>WBGT mit direkter Sonneneinstrahlung</p>
--	--

Speisung

Netzadapter (Bestellnr. SWD10)	12 VDC/1A
Batterie	4 Batterien 1.5 V Typ AA
Autonomie	200 Stunden mit Alkalibatterien 1800 mAh
Stromaufnahme bei ausgeschaltetem Gerät	< 45µA
Sicherheit der gespeicherten Daten	unbegrenzt

Temperatursonde TP3207.2

Sensortyp	Pt100 mit Dünnschicht
Genauigkeit	Klasse 1/3 DIN
Messbereich	-40 ÷ 100 °C
Auflösung	0,1 °C
Temperaturabweichung bei 20 °C	0,003 %/°C
Abweichung/Jahr	0,1 °C/Jahr
Verbindung	4-adrig plus SICRAM-Modul
Anschluss	8-polig weiblich DIN 45326
Abmessungen	Ø=14 mm L= 150 mm
Ansprechzeit T ₉₅	15 Minuten

Sonde für Globethermometer Ø=50 mm TP3276.2

Sensortyp	Pt100
Genauigkeit	Klasse 1/3 DIN
Messbereich	-10 ÷ 100 °C
Auflösung	0,1 °C
Temperaturabweichung bei 20 °C	0,003 %/°C
Abweichung/Jahr	0,1 °C/Jahr
Verbindung	4-adrig plus SICRAM-Modul
Anschluss	8-polig weiblich DIN 45326
Schaftabmessungen	Ø=8 mm L= 170 mm
Ansprechzeit T ₉₅	15 Minuten

Sonde zur Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung HP3201.2

Sensortyp	Pt100
Genauigkeit	Klasse A,
Messbereich	0,1 °C
Temperaturabweichung bei 20 °C	0,003 %/°C
Abweichung/Jahr	0,1 °C/Jahr
Verbindung	4-adrig plus SICRAM-Modul
Anschluss	8-polig weiblich DIN 45326
Schaftabmessungen	Ø=14 mm L= 170 mm
Länge Abschirmungsgeflecht	ca. 10 cm
Fassungsvermögen Tank	15 cm ³
Autonomie Tank	96 Std. bei rF=50 %, t = 23 °C
Ansprechzeit T ₉₅	15 Minuten

Anschlüsse

Eingang für Sonden mit SICRAM-Modul 3 Anschlüsse, 8-polig DIN 45326

Serielle Schnittstelle

Buchse:	M12, 8-polig
Typ	RS 232C (EIA/TIA574) oder USB 1.1 oder 2.0, nicht isoliert
Baudrate	1200 bis 38400 Baud Mit USB Baud=460800
Datenbits	8
Parität	keine
Stoppbits	1
Datenflusskontrolle	Xon-Xoff
Kabellänge	15 m max.
Speicher	Aufteilung in 64 Blöcke.
Speichervermögen	67600 Speicherungen pro Eingang.
Speicherintervall	Auswählbar zwischen: 15, 30 Sekunden, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 Minuten

Speicherintervall	Speichervermögen
15 Sekunden	Ca. 11 Tage und 17 Stunden
30 Sekunden	Ca. 23 Tage und 11 Stunden
1 Minute	Ca. 46 Tage und 22 Stunden
2 Minuten	Ca. 93 Tage und 21 Stunden
5 Minuten	Ca. 234 Tage und 17 Stunden
10 Minuten	Ca. 1 Jahr und 104 Tage
15 Minuten	Ca. 1 Jahr und 339 Tage
20 Minuten	Ca. 2 Jahre und 208 Tage
30 Minuten	Ca. 3 Jahre und 313 Tage
1 Stunde	Ca. 7 Jahre und 261 Tage

BESTELLNUMMERN

HD32.2 Set:

- **Gerät HD32.2 WBGT Index**, 1.5 Alkalibatterien des Typs AA (4 Stk.), Anleitung, Koffer. Die Sonden und Kabel sind separat zu bestellen.
- **Software DeltaLog10; Warmes Umgebungsklima: Analyse WBGT.**

Erforderliche Sonden zur Messung des WBGT-Indexes:

- Sonde zur Messung der Trockenkugeltemperatur (**TP3207.2**)
- Sonde zur Messung der Globetemperatur (**TP3276.2**).
- Sonde zur Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung (**HP3201.2**).

Sonde für HD32.2 WBGT Index

TP3207.2: Sonde zur Messung der Temperatur, Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 14 mm, Länge 150 mm, mit SICRAM-Modul.

TP3276.2: Sonde zur Messung der Globetemperatur Pt100, Kugel Ø 50mm. Schaft Ø 8 mm, Länge 170 mm, mit SICRAM-Modul.

HP3201.2: Sonde zur Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung. Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 14 mm, Länge 170 mm, mit Ersatz-SICRAM-Modul, Ersatz-Abschirmungsgeflecht und 50 cm³ Behälter mit destilliertem.

Zubehör:

VTRAP30: Stativ zur Befestigung am Gerät, maximale Höhe: 280 mm

HD2110/RS: Verbindungskabel mit geräteseitigem M12 Stecker und 9-polige SUB-D-Buchse für PC-seitige RS232C-Schnittstelle.

HD2110/USB: Verbindungskabel mit geräteseitigem M12 Stecker und PC-seitigem 2.0 USB Stecker.

SWD10: Netzgerät mit Stabilisierung der Netzspannung 100-240 VAC / 12VDC-1A.

AQC: Destilliertes Wasser (200 cm³) und Abschirmungsgeflecht für Sonden HP3201 oder HP3217DM (3 Stk.)

HD40.1: Drucker (Verwendung mit Kabel **HD2110/RS**)



[D] Allgemeine Beschreibung

Das Gerät der Baureihe **HD32.3 – WBGT – PMV Index** von **Delta Ohm Srl** sieht folgende Funktionen vor:

- Analyse von heißen Umgebungen über den **WBGT-Index** (Wet Bulb Globe Temperature: Feuchtkugeltemperatur) mit oder ohne Sonneneinstrahlung.
- Analyse von milden Umgebungen über den **PMV-Index** (Predicted Mean Vote: Vorhergesagte mittlere Beurteilung) und den **PPD-Index** (Predicted Percentage of Dissatisfied: Vorhergesagter Prozentsatz der thermisch unzufriedenen Personen).

Bezugsnormen:

ISO 7243: Warmes Umgebungsklima; Schätzung der Wärmebelastung für den arbeitenden Menschen auf der Basis der WBGT-(Wet Bulb Globe Temperatur) Zahl.

ISO 8996: Ergonomie - Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes.

ISO 7726: Umgebungsklima - Instrumente zur Messung physikalischer Größen.

ISO 7730: Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit.

Das Gerät ist mit drei Eingängen für Sonden mit SICRAM-Modul versehen. Diese Sonden verfügen über eine elektronische Schaltung, die mit dem Gerät kommuniziert. Der Dauerspeicher enthält die Kalibrierungswerte des Sensors.

Die SICRAM-Sonden können an einen beliebigen Geräteeingang angeschlossen werden und werden beim Einschalten des Geräts automatisch erkannt.

Haupteigenschaften des Geräts:

- **Maßeinheiten** der angezeigten Temperaturgrößen: °C, °F, °K.
- **Datum und Uhrzeit** des Systems.
- Anzeigen oder Löschen der statistischen Parameter **Maximum, Minimum, Durchschnitt**.
- Übertragungsgeschwindigkeit der Daten über seriellen RS232-Port.

Das Gerät der Baureihe **HD32.3** misst folgende Größen zeitgleich:

- Globetemperatur **T_g** über Sonde **TP3276.2**.
- Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung **T_n** über Sonde **HP3201.2**.
- Umgebungstemperatur **T** über Sonde **TP3207.2**.
- Relative Feuchte **rF** und Umgebungstemperatur **T** über Sonde **TP3217.2**.
- Luftgeschwindigkeit **V_a** über Sonde **AP3203.2**.

Auf der Grundlage der erfassten Größen berechnen die Sonden des Typs **TP3207.2**, **HP3276.2** und **HP3201.2** folgende Werte und **zeigen sie an**:

- **WBGT(in)-Index** (Wet Bulb Globe Temperature: Feuchtkugeltemperatur) ohne Sonneneinstrahlung.
- **WBGT(out)-Index** (Wet Bulb Globe Temperature: Feuchtkugeltemperatur) mit Sonneneinstrahlung.

Auf der Grundlage der erfassten Größen berechnen die Sonden des Typs **TP3217.2**, **HP3276.2** und **AP3203.2** folgende Werte und **zeigen sie an**:

- Mittlere Strahlungstemperatur **T_r**.
- **PMV-Index** (Predicted Mean Vote: Vorhergesagte mittlere Beurteilung).
- **PPD-Index** (Predicted Percentage of Dissatisfied: Vorhergesagter Prozentsatz der thermisch unzufriedenen Personen).

WBGT

Der **WBGT-Index** (Wet Bulb Globe Temperature – Feuchtkugeltemperatur) stellt einen der Werte dar, die zur Festlegung der Wärmebelastung in einem warmen Umgebungsklima erforderlich sind und gibt den Grenzwert in Bezug auf das metabolische Äquivalent in Zusammenhang mit einer spezifischen Arbeit wieder. Die Überschreitung dieses Grenzwertes kann zu einem Hitzestress führen.

Der WBGT-Index kombiniert die Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung **t_{nw}** mit der Globetemperatur **t_g** und in gewissen Situationen auch mit der Lufttemperatur **t_a**.

Berechnungsformel:

- Innerhalb und außerhalb von Gebäuden ohne Sonneneinstrahlung:

$$WBGT_{\text{geschlossene Räume}} = 0,7 t_{nw} + 0,3 t_g$$

- Außerhalb von Gebäuden mit Sonneneinstrahlung:

$$WBGT_{\text{Außenbereiche}} = 0,7 t_{nw} + 0,2 t_g$$

wobei Folgendes gilt:

$$t_{nw} = \text{Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung} = \text{Globetemperatur};$$

$$t_a = \text{Lufttemperatur.}$$

Die erfassten Daten werden mit den vorgeschriebenen Grenzwerten im Sinne der Norm verglichen.

Bei Überschreitung folgende Maßnahmen treffen:



Zur Berechnung des WBGT-Indexes an das Gerät anschließen:

- Sonde zur Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung (HP3201.2)
- Sonde für Globethermometer (TP3276.2)
- Sonde zur Messung der Trockenkugeltemperatur, wenn die Messung bei Sonneneinstrahlung vorgenommen wird (TP3207.2).

Bei der Messung des WBGT-Indexes gelten folgende Bezugsnormen:

- ISO 7726
- ISO 7243
- ISO 8996

PMV - PPD

Der thermische Komfort wird von ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers INC) als Bedingung für die thermische Behaglichkeit des Menschen in Räumen festgelegt, in denen er lebt und arbeitet. Die Bewertung dieses subjektiven Zustandes kann objektiviert und quantifiziert werden, und zwar mithilfe von integrierten Indizes, die sowohl die mikroklimatischen Umgebungsparameter (T_a , T_r , V_a , rh) als auch den Energieverbrauch bzw. das metabolische Äquivalent (MET) in Zusammenhang mit der Arbeit und die allgemein verwendete Kleidung (thermische Isolation CLO) berücksichtigt. Der Wert, der den Einfluss der oben genannten physikalischen und physiologischen Variablen in Bezug auf den thermischen Komfort am besten wiedergibt ist der **PMV-Index** (Predicted Mean Vote).

Er ergibt sich aus der Gleichung der Wärmebilanz, deren Ergebnis auf der Grundlage einer Gruppe von Personen, die sich in einem identischen Raum befinden, anhand einer Skala zur thermischen Behaglichkeit gemessen wird (vorhergesagte mittlere Beurteilung).

Der PMV-Index legt einen zweiten Index, den sogenannten **PPD** (Predicted Percentage of Dissatisfied) fest bzw. den Prozentsatz der Personen, die mit den mikroklimatischen Bedingungen unzufrieden sind.

Die Norm ISO 7730 legt die Verwendung des PMV-Indexes im Rahmen der folgenden Änderungen der Variablen der Wärmebilanz fest:

- Metabolisches Äquivalent = $1 \div 4$ met
- Wärmedurchlasswiderstand durch Kleidung = $0 \div 2$ clo
- Trockenkugeltemperatur = $10 \div 30$ °C
- Mittlere Strahlungstemperatur = $10 \div 40$ °C
- Luftgeschwindigkeit = $0 \div 1$ m/Sek.
- Dampfdruck = $0 \div 2,7$ kpa

Der PMV-Index eignet sich somit sehr gut zur Bewertung von **Arbeitsplätzen mit gemäßigttem Mikroklima**, beispielsweise Wohnungen, Schulen, Büros, Forschungslabors, Krankenhäuser usw. Zudem dient er auch zur Messung von auch geringen Unbehaglichkeitswerten der Bewohner dieser Räume. Die Norm ISO 7730 empfiehlt in Bezug auf den thermischen Komfort PMV-Werte zwischen +0,5 und -0,5, denen ein Prozentsatz der thermisch unzufriedenen Personen (PPD) unter 10 % entspricht (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 1: Bewertungsskala für die thermische Umgebung

PMV	PPD %	BEWERTUNG DER THERMISCHEN UMGEBUNG
+3	100	heiß
+2	75,7	warm
+1	26,4	etwas warm
+0,85	20	thermisch zufriedenstellend
-0,5 < PMV < +0,5	< 10	thermisch behaglich
-0,85	20	thermisch zufriedenstellend
-1	26,8	etwas kühl
-2	76,4	kühl
-3	100	kalt

Zur Berechnung der PMV- und PPD-Indexe müssen folgende Faktoren bekannt sein:

- metabolisches Äquivalent (Energieverbrauch)
- Wärmedurchlasswiderstand durch Kleidung.

Beispiel eines Echtzeit-Ausdrucks der PMV-Daten über den Drucker **HD40.1**:

ANMERKUNGEN	
<pre> ===== ISO 7730 PMV Index ===== Model HD32.3 WBGT - PMV Firm.Ver.=01.00 Firm.Date=2008/12/05 SN=12345678 ID=000000000000000000 ----- Probe ch.1 description Type: Hot wire Data cal.:2008/10/15 Serial N.:08109460 ----- Probe ch.2 description Type: Pt100 Tg 50 Data cal.:2008/10/01 Serial N.:08109452 ----- Probe ch.3 description Type: RH Data cal.:2008/10/15 Serial N.:08109464 ===== Date=2008/11/21 15:00:00 Va 0.00 m/s Tg 22.0 °C Ta 22.0 °C RH 39.1 % MET 1.20 CLO 1.00 PMV 0.10 PPD 5.10 % ===== </pre>	<p>Bezugsnormen</p> <p>Gerätemodell</p> <p>Version der Firmware des Geräts</p> <p>Datum der Firmware des Geräts</p> <p>Seriennummer des Geräts</p> <p>Kennzeichnung</p> <p>Beschreibung der angeschlossenen Sonde (Eingang 1)</p> <p>Beschreibung der angeschlossenen Sonde (Eingang 2)</p> <p>Beschreibung der angeschlossenen Sonde (Eingang 3)</p> <p>Datum und Uhrzeit</p> <p>Luftgeschwindigkeit</p> <p>Globetemperatur</p> <p>Trockenkugeltemperatur</p> <p>Relative Feuchte</p> <p>Metabolisches Äquivalent</p> <p>Resistenz der Kleidung</p> <p>PMV - Wärmedurchlasswiderstand der Kleidung</p> <p>PPD - Vorhergesagte mittlere Beurteilung</p>

Mittlere Strahlungstemperatur T_r

Die mittlere Strahlungstemperatur ist die einheitliche Temperatur eines gedachten Raums, in dem der Strahlungsaustausch des menschlichen Körpers demjenigen der aktuellen Umgebung entspricht.

Zur Bewertung der mittleren Strahlungstemperatur wird gemessen: Globetemperatur, Lufttemperatur und Luftgeschwindigkeit in der Nähe des Globethermometers.

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Gerät

Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	185x90x40 mm
Gewicht	470 g (mit Batterien)
Material	ABS-Kunststoff
Display	Hintergrundbeleuchtung, Dot-Matrix-Display 160x160 Pixel, Anzeigebereich: 52x42 mm

Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	-5...50 °C
Lagertemperatur	-25 ... 65°C
Relative Feuchte bei Betrieb	0 ... 90 %rF, kondenswasserfrei

Schutzart

IP 67

Unsicherheit Gerät

± 1 Digit bei 20 °C

Speisung

Netzadapter (Bestellnr. SWD10)	12 VDC/1A
Batterie	4 Batterien 1.5 V Typ AA
Autonomie	200 Stunden mit Alkalibatterien 1800 mAh
Stromaufnahme bei ausgeschaltetem Gerät	< 45µA
Sicherheit der gespeicherten Daten	unbegrenzt

Temperatursonde TP3207.2

Sensortyp	Pt100 mit Dünnschicht
Genauigkeit	Klasse 1/3 DIN
Messbereich	-40 ÷ 100 °C
Auflösung	0,1 °C
Temperaturabweichung bei 20 °C	0,003 %/°C
Abweichung/Jahr	0,1 °C/Jahr
Verbindung	4-adrig plus SICRAM-Modul
Anschluss	8-polig weiblich DIN 45326
Abmessungen	Ø=14 mm L= 150 mm
Ansprechzeit T ₉₅	15 Minuten

Sonde für Globethermometer Ø=50 mm TP3276.2

Sensortyp	Pt100
Genauigkeit	Klasse 1/3 DIN
Messbereich	-10 ÷ 100 °C
Auflösung	0,1 °C
Temperaturabweichung bei 20 °C	0,003 %/°C
Abweichung/Jahr	0,1 °C/Jahr
Verbindung	4-adrig plus SICRAM-Modul
Anschluss	8-polig weiblich DIN 45326
Schaftabmessungen	Ø=8 mm L= 170 mm
Ansprechzeit T ₉₅	15 Minuten

Sonde zur Messung der Feuchtkugelttemperatur bei normaler Lüftung HP3201.2

Sensortyp	Pt100
Genauigkeit	Klasse A, Platindraht
Messbereich	4 °C ÷ 80 °C
Auflösung	0,1 °C
Temperaturabweichung bei 20 °C	0,003 %/°C
Abweichung/Jahr	0,1 °C/Jahr
Verbindung	4-adrig plus SICRAM-Modul
Anschluss	8-polig weiblich DIN 45326
Schaftabmessungen	Ø=14 mm L= 170 mm
Länge Abschirmungsgeflecht	ca. 10 cm
Fassungsvermögen Tank	15 cm ³
Autonomie Tank	96 Std. bei rF=50 %, t = 23 °C
Ansprechzeit T ₉₅	15 Minuten

Sonde zur Kombimessung von Temperatur und relativer Feuchte HP3217.2

Sensortyp	Pt100 mit Dünnschicht (für Temperatur) Kapazitivsensor (für relative Feuchte)
Messgenauigkeit Temperatur	1/3 DIN
Messgenauigkeit relative Feuchte	± 2%rF (15 ÷ 90%rF) bei 20 °C
± 2,5 %rF im restlichen Bereich	

Messbereich

Temperatur: -10 °C ÷ 80 °C
Relative Feuchte: 5% ÷ 98%rF
4-adrig plus SICRAM-Modul
8-polig weiblich DIN 45326
Ø=14 mm L= 150 mm
15 Minuten
0,1 %rF, 0.1 %°C

Verbindung

Anschluss

Abmessungen

Ansprechzeit T₉₅

Auflösung

Omnidirektionale Hitzdrahtsonde AP3203.2

Sensortyp	NTC 10 kohm
Genauigkeit	± 0,05 m/s (0÷1 m/s)
± 0,15 m/s (1÷5 m/s)	
Messbereich	0÷5 m/s
0 °C ÷ 80 °C	
Verbindung	7-adrig plus SICRAM-Modul
Anschluss	8-polig weiblich DIN 45326
Schaftabmessungen	Ø=8 mm L= 230 mm
Abmessungen Schutzvorrichtung	Ø=80 mm
Auflösung	0,01 m/s
Temperaturabweichung bei 20 °C	0,06 %/°C
Abweichung/Jahr	0,12 °C/Jahr

Anschlüsse

Eingang für Sonden mit SICRAM-Modul 3 Anschlüsse, 8-polig DIN 45326

Serielle Schnittstell

Buchse	M12, 8-polig Typ RS 232C (EIA/TIA574) oder USB 1.1 oder 2.0, nicht isoliert
Baudrate	1200 bis 38400 Baud Mit USB Baud=460800

Datenbits

Parität

Stoppbits

Datenflusskontrolle

Kabellänge

Speicher

Speichervermögen

Speicherintervall

8

eine

1

Xon-Xoff

15 m max.

Aufteilung in 64 Blöcke.

67600 Speicherungen pro Eingang.

Auswählbar zwischen: 15, 30 Sekunden,
1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 Minuten und 1
Stunde.

Speicherintervall	Speichervermögen
15 Sekunden	Ca. 11 Tage und 17 Stunden
30 Sekunden	Ca. 23 Tage und 11 Stunden
1 Minute	Ca. 46 Tage und 22 Stunden
2 Minuten	Ca. 93 Tage und 21 Stunden
5 Minuten	Ca. 234 Tage und 17 Stunden
10 Minuten	Ca. 1 Jahr und 104 Tage
15 Minuten	Ca. 1 Jahr und 339 Tage
20 Minuten	Ca. 2 Jahre und 208 Tage
30 Minuten	Ca. 3 Jahre und 313 Tage
1 Stunde	Ca. 7 Jahre und 261 Tage

BESTELNUMMERN

Das **Set** für die Analyse der WBGT- und PMV-Indizes umfasst:

- Gerät **HD32.3**, 1.5 V Alkalibatterien des Typs AA (4 Stk.), Anleitung, Koffer.

Die Sonden und Kabel sind separat zu bestellen.

- Software DeltaLog10 für die Analyse der WBGT- und PMV-Indizes.
- Erforderliche **Sonden** zur Messung des **WBGT**-Indexes:
 - Sonde zur Messung der Trockenkugelttemperatur (**TP3207.2**)
 - Sonde zur Messung der Globetemperatur (**TP3276.2**).
 - Sonde zur Messung der Feuchtkugelttemperatur bei normaler Lüftung (**HP3201.2**).

Erforderliche **Sonden** zur Messung des **PVM**-Indexes:

- Sonde zur Kombimessung von Temperatur und relativer Feuchte (**HP3217.2**)
- Omnidirektionale Hitzdrahtsonde (**AP3203.2**)
- Sonde zur Messung der Globetemperatur (**TP3276.2**).

HD32.3 - Sonden

TP3207.2: Sonde zur Messung der Temperatur, Sensor Pt100. Sondausschnitt Ø 14 mm, Länge 150 mm, mit SICRAM-Modul. Messung des WBGT-Indexes.

TP3276.2: Sonde zur Messung der Globetemperatur Pt100, Kugel Ø 50 mm. Schaft Ø 8 mm, Länge 170 mm, mit SICRAM-Modul. Messung **des WBGT- und PMV-Indexes**.

- HP3201.2:** Sonde zur Messung der Feuchtkugeltemperatur bei normaler Lüftung. Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 14 mm, Länge 170 mm, mit Ersatz-SICRAM-Modul, Ersatz-Abschirmungsgeflecht und 50 cm³ Behälter mit destilliertem Wasser. **Messung des WBG-Indexes.**
- HP3217.2:** Sonde zur Kombimessung von Temperatur und relativer Feuchte. Kapazitivsensor zur Messung der rF, Temperatursensor Pt100. Sondenschaft Ø 14 mm, Länge 150 mm, mit SICRAM-Modul. **Messung des PMV-Indexes.**
- AP3203.2:** Omnidirektionale Hitzdrahtsonde. Messbereich: Luftgeschwindigkeit 0÷5 m/s, Temperatur 0÷100 °C. Sondenschaft Ø 8 mm, Länge 230 mm, mit SICRAM-Modul. **Messung des PMV-Indexes.**

- Zubehör:**
- VTRAP30:** Stativ zur Befestigung am Gerät, maximale Höhe: 280 mm
- HD2110/RS:** Verbindungskabel mit geräteseitigem M12 Stecker und 9-polige SUB-D-Buchse für PC-seitige RS232C-Schnittstelle.
- HD2110/USB:** Verbindungskabel mit geräteseitigem M12 Stecker und PC-seitigem 2.0 USB Stecker.
- SWD10:** Netzgerät mit Stabilisierung der Netzspannung 100-240 VAC / 12VDC-1A.
- AQC:** Destilliertes Wasser (200 cm³) und Abschirmungsgeflecht für Sonden HP3201 oder HP3217DM (3 Stk.)
- HD40.1:** Drucker (Verwendung mit Kabel HD2110/RS)

The screenshots illustrate the software's workflow: selecting a device, connecting it, configuring measurement parameters and subject data, and finally saving or printing the results.