



QUANTUM-PHOTO-RADIOMETER UND THERMOMETER - DATALOGGER DO 9721

Der **DELTA OHM** Quantum-Photo-Radiometer und Thermometer Datalogger **DO 9721** wurde für die Messung der Beleuchtungsstärke, der Leuchtdichte, der Strahlungsflußdichte und der Temperatur entwickelt. Das Instrument besitzt zwei Eingänge A und B, erkennt die angeschlossenen Sonden automatisch und kann die Differenz der Meßwerte gleicher an den Kanälen A und B angeschlossener Sonden anzeigen. Weil die Sonden austauschbar sind, ist es möglich, die geeignetste Kombination zu wählen, ohne das Gerät rekalisieren zu müssen. Das **DO 9721** ermöglicht die Messung der Beleuchtungsstärke in Lux oder foot-candle (fcd), die Messung der Strahlungsflußdichte in W/m^2 , in $\mu W/cm^2$, und in $\mu mol/m^2s$, der Leuchtdichte in cd/m^2 sowie der Temperatur in $^{\circ}C$ oder in $^{\circ}F$.

Die Dataloggerfunktion des Instrumentes ermöglicht das Sammeln von bis zu 30.000 Meßwerten. Die variablen Speicherintervalle erstrecken sich über einen Bereich von 1s bis zu 12 Stunden.

Die gesammelten Daten können über die galvanisch getrennte serielle RS232CSchnittstelle auf einen PC übertragen werden. Jedem gespeicherten Wert werden Zeit und Datum zugeordnet. Zum Abschluß jeder Datensammlung wird ein Bericht ausgegeben, der auch den Maximal-, den Minimalwerte und den Mittelwert der Meßreihe enthält. Über die serielle Schnittstelle ist es auch möglich, die aktuell gemessenen Werte unmittelbar an einen PC oder einen Drucker zu senden. Weitere Funktionen, wie Hold (stoppt die Anzeige), Rel (ermöglicht relative Messungen), Record (Speicherung des Maximal-, Minimal- und Mittelwertes einer Meßreihe) und Q (zeitliche Integration der Meßwerte mit Alarmgrenzwert) bereichern die Leistungsfähigkeit des Instrumentes.

Dank seiner Vielseitigkeit und seines hohen Speicherumfangs ist das Instrument für eine weites Feld von Applikationen im Feld und im Labor geeignet.

TECHNISCHE DATEN

Eingänge / Meßgrößenarten	2 / photometrische und radiometrische Intensität, Temperatur
Steckverbinder	8-polige DIN-Buchsen
Meßbereich	
photometrische Messungen	0...200.000 Lux 0...20.000 fcd 0...2.000.000 cd/m^2
radiometrische Messungen	0...2.000 W/m^2 0...200.000 $\mu W/cm^2$ 0...200.000 $\mu mol/m^2s$
Q Energie	abhängig von der aktiven Meßgröße
Maximale Integrationszeit	19 Stunden, 59 Minuten, 59 Sekunden
Meßwertaktualisierung/Sekunde	2
Arbeitstemperaturbereich	-5...+50 $^{\circ}C$
Arbeitsfeuchtebereich	0...90% rF
Serieller Ausgang	RS232C 300...19.200 baud (galvanisch getrennt)
Anzeige	Doppel-LCD 12,5 mm
Funktionen	Auto power off / Autorange / Hold / Record / Maximum / Minimum / Mean (Mittelwert) / Relativ / A-B / Energie
Speichergröße	512kB (FLASH) für ca. 30.000 Meßwerte
Spannungsversorgung	9V Alkaline-Batterie
max. Einsatzzeit ohne Batteriewechsel	ca. 30 Betriebsstunden
Gewicht / Abmessungen	320 g / (215x73x38 mm)

ANSCHLUß DER SONDEN





Das **DO 9721** besitzt zwei runde 8-polige DIN-Buchsen (A und B) die den Anschluß von Delta Ohm Temperatursonden der Serie TP 870 und von Sonden der Serie LP 9021 zur Messung der photometrischen und radiometrischen Intensität ermöglichen. Die Sonden müssen entsprechend der jeweiligen Meßaufgabe ausgewählt werden.

Sondentyp	Messbereich	Spektralbereich	Eichunsicherheit	Fehler f_2
LP 9021 PHOT	0.1÷200000 LUX	CIE N°69 Classe C	<4%	<3%
LP 9021 RAD	1 mW/m^2 ÷2000 W/m^2	450÷950 nm	<5%	<6%
LP 9021 PAR	0.1 $\mu mol/m^2s$ ÷20000 $\mu mol/m^2s$	400÷700 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVA	1 mW/m^2 ÷2000 W/m^2	315÷400 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVB	1 mW/m^2 ÷2000 W/m^2	280÷315 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVC	1 mW/m^2 ÷2000 W/m^2	200÷280 nm	<5%	<6%
LP 9021 LUM6	1÷2 x 10^6 cd/m^2	CIE N°69 Classe C	<5%	===
LP 9021 ERY	0.1·10 ⁻³ W_{eff}/m^2 2000 W_{eff}/m^2	250 nm÷400 nm	<15%	===

MESSUNSICHERHEIT GERÄT

	bei 25 $^{\circ}C$ +/-	von -5 $^{\circ}C$ bis 50 $^{\circ}C$ +/-	Messbereich +/-
Basisunsicherheit Gerät	0.1% + 1 digit	0.2% + 1 digit	
Temperaturmessung Gerät in Reihe mit Sonde	0.6 $^{\circ}C$ 0.4 $^{\circ}C$ 2 $^{\circ}C$	0.6 $^{\circ}C$ + 0.01 $^{\circ}C/^{\circ}C$ 0.4 $^{\circ}C$ + 0.01 $^{\circ}C/^{\circ}C$ 2 $^{\circ}C$ + 0.01 $^{\circ}C/^{\circ}C$	-200 ... -50 $^{\circ}C$ -50 ... +200 $^{\circ}C$ +200 ... +650 $^{\circ}C$

TEMPERATURSONDEN

CODE	Beschreibung	Abbildung	τ Sek.	Temp/ $^{\circ}C$
TP 870	Tauchsonde \varnothing 3 x 230 mm		3 $^{\circ}A$	-50/+400
TP 870/P	Einstichsonde \varnothing 4 x 150 mm		3 $^{\circ}A$	-50/+400
TP 870/C	Kontaktsonde \varnothing 4 x 230 mm		12 $^{\circ}C$	-50/+400
TP 870/A	Luftsonde \varnothing 4 x 230 mm		3 $^{\circ}B$	-50/+250

A) Zeitkonstante in Wasser bei 100 $^{\circ}C$ / B) Zeitkonstante durch Kontakt mit metallischer Oberfläche bei 200 $^{\circ}C$ / C) Zeitkonstante in Luft bei 100 $^{\circ}C$
Beachte: Zeitkonstante zur Erreichung von 63% der Endvariation der Temperatur.



LP 9021 PHOT



LP 9021 LUM6



LP 9021 PAR



LP 9021 RAD



LP 9021 UVA



LP 9021 UVB



LP 9021 UVC



LP BL

BESTELLCODES

DO 9721K: Basiskit im Tragekoffer, bestehend aus: Instrument, Datentransferkabel 9CP RS232, Software DeltaLog1, 9VBatterie. Die Sonden werden separat bestellt

LP 9021 PHOT: Photometrische Sonde zur Messung der **BELEUCHTUNGSSTÄRKE**, mit photooptischem Filter nach CIE n° 69 - UNI 11142 und Diffusor zur Kosinuskorrektur.

LP 9021 RAD: Radiometrische Sonde zur Messung der **STRAHLUNGSFLUßDICHTE** von künstlichen Lichtquellen, der Strahlungsflußdichte der Sonne usw. mit radiometrischem Filter und Diffusor zur Kosinuskorrektur.

LP 9021 PAR: Radiometrische Sonde zur Messung der **STRAHLUNGSFLUßDICHTE** im Bereich der photosynthetisch aktiven Strahlung (PAR). Sie wird für Messungen im Bereich des Chlorophyll-Prozesses eingesetzt und besitzt daher eine speziell angepaßte Empfindlichkeitsverteilung über der Wellenlänge sowie einen radiometrischen Filter und einen Diffusor zur Kosinuskorrektur.

LP 9021 UVA: Radiometrische Sonde zur Messung der **STRAHLUNGSFLUßDICHTE** im ultravioletten Bereich, mit radiometrischem Filter und einem Diffusor zur Kosinuskorrektur. Sie eignet sich für Messungen im Bereich **A** der ultravioletten Strahlung.

LP 9021 UVB: Radiometrische Sonde zur Messung der **STRAHLUNGSFLUßDICHTE** im ultravioletten Bereich, mit radiometrischem Filter und einem Diffusor zur Kosinuskorrektur. Sie eignet sich für Messungen im Bereich **B** der ultravioletten Strahlung.

LP 9021 UVC: Radiometrische Sonde zur Messung der **STRAHLUNGSFLUßDICHTE** im ultravioletten Bereich, mit radiometrischem Filter und einem Diffusor zur Kosinuskorrektur. Sie eignet sich für Messungen im Bereich **C** der ultravioletten Strahlung.

LP 9021 LUM6: Sonde zur Messung der **LEUCHTDICHTE** mit einem Meßwinkel von 6° und Filter nach CIE n° 69 - UNI 11142 zur Berücksichtigung der Empfindlichkeitskurve des menschlichen Auges.

LP 9021 ERY: Radiometrische Sonde zur Messung der nach der UV-Aktionskurve (CEI EN 60335-2-27) wirksamen **STRAHLUNGSFLUSSDICHTE**, komplett mit SICRAM-Modul. Spektralbereich: 250nm...400nm, Quarzdiffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.1 · 10⁻³ W_{eff}/m²...2000 W_{eff}/m²..

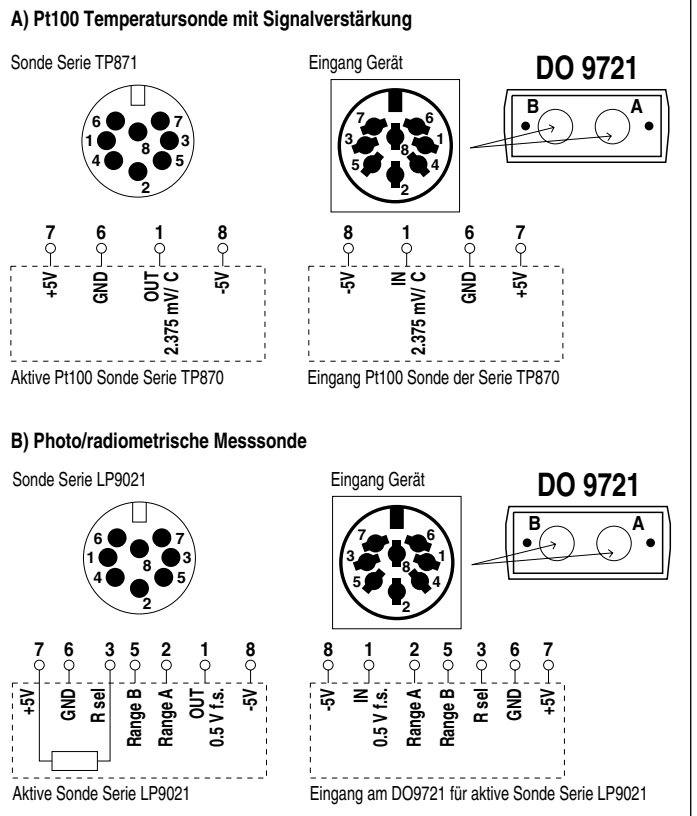
LP BL: Meßplattform zur Befestigung und Nivellierung der Sonden. Nicht geeignet für LP 9021 LUM6

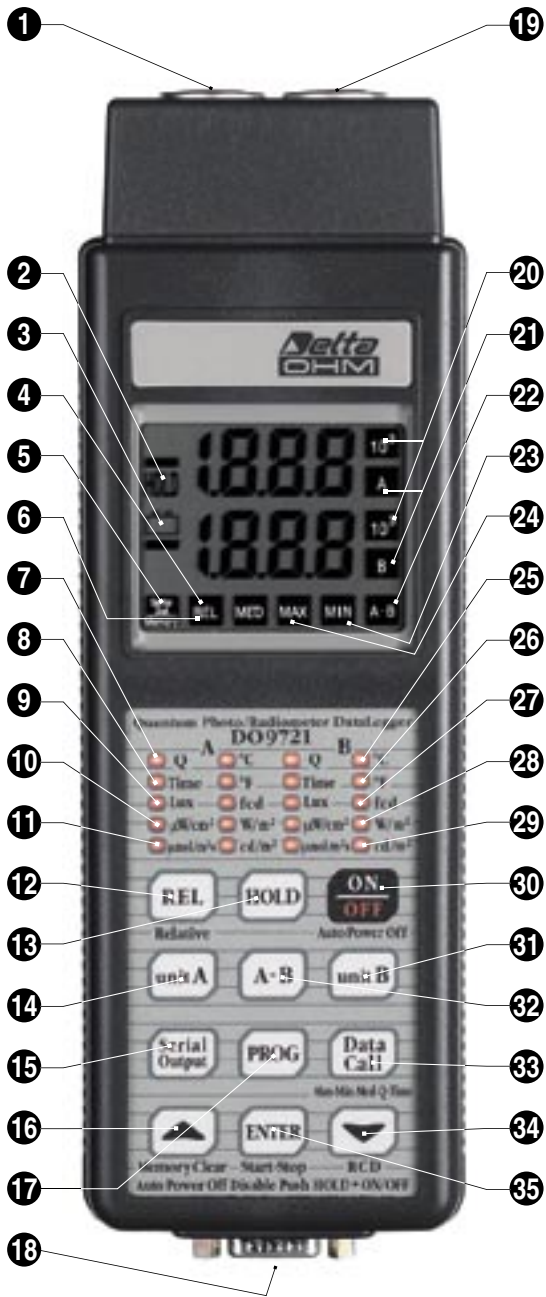
TP 870: Eintauchfühler, Fühler Pt100, Ø 3x230 mm, Arbeitstemperatur -50°C...+400°C.

TP 870/C: Kontaktfühler, Fühler Pt100, Ø 4x230 mm, Arbeitstemperatur -50°C...+400°C.

TP 870/P: Einstichfühler, Fühler Pt100, Ø 4x150 mm, Arbeitstemperatur -50°C...+400°C.

TP 870/A: Luffühler, Fühler Pt100, Ø 4x230 mm, Arbeitstemperatur -50°C...+250°C.





- 1 Eingang A, DIN-Buchse, 8-polig.
- 2 HOLD- Symbol; der angezeigte Meßwert bezieht sich auf den Moment, bei dem die HOLD-Taste gedrückt wurde.
- 3 Batterie-Symbol; blinkt während der Meßwerterfassung und leuchtet ständig, wenn die Batterie zu schwach wird.
- 4 REL-Symbol; zeigt an, daß das Gerät eine Relativmessung durchführt.
- 5 Serial Output/leuchtet ständig, wenn das Gerät speichert und blinkt, wenn der serielle Ausgang Memory aktiv ist.
- 6 MED-Symbol; das Display zeigt den während der Meßwerterfassung ermittelten Mittelwert.
- 7 Q-LED das Instrument befindet sich in der Quantum-Energie-Funktion, es blinkt, wenn der Grenzwert erreicht ist.
- 8 Time-LED; das Display zeigt die Integrationszeit an, es blinkt, wenn die programmierte Integrationszeit erreicht ist.
- 9 Lux-LED; zeigt an, das die Meßwerte die Einheit Lux besitzen.
- 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ - LED; zeigt an, das die Meßwerte die Einheit $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ besitzen.
- 11 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ - LED; zeigt an, das die Meßwerte die Einheit $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ besitzen.
- 12 REL-Taste; führt zur Anzeige der Differenz zwischen dem aktuellen Meßwert und dem mit der HOLD-Funktion gespeicherten Wert.
- 13 HOLD-Taste; stoppt die Messung.
- 14 Unit A - Taste; Auswahl der Meßwerteinheit für Kanal A je nach der am Kanal A angeschlossenen Sonde. Im Programmiermodus P0 können eine Quantum-Energie-Grenze und die Integrationszeitgrenzen für den Kanal A eingestellt werden.
- 15 Serial Output - aktiviert den Datentransfer über die serielle RS232C-Schnittstelle Taste.
- 16 ▲ (Speicher löschen); erhöht den Wert des Parameters im Programmiermodus. Wenn sie lange gedrückt wird, wird der Meßwertspeicher gelöscht und wenn sie im Modus P1 gedrückt wird, wird der Permanentspeicher gelöscht.
- 17 PROG-Taste; aktiviert die Programme P0... P1... P... für verschiedene Funktionen des Instruments.
- 18 RS232C-Schnittstelle, SUB D - Stecker, 9-polig.
- 19 Eingang B, DIN-Buchse, 8-polig.
- 20 10^3 - Symbol; der aktuelle Meßwert ist mit dem Faktor 1000 zu multiplizieren.
- 21 Symbol A-B; das untere Display zeigt die Differenz der Meßwerte zwischen Kanal A und B und das obere Display zeigt den Meßwert von Kanal A.
- 22 Symbol A-B; das untere Display zeigt die Differenz der Meßwerte zwischen Kanal A und B und das obere Display zeigt den Meßwert von Kanal A.
- 23 MIN-Symbol; das Display zeigt den während der Meßwerterfassung gemessenen Minimalwert.
- 24 MAX-Symbol; das Display zeigt den während der Meßwerterfassung gemessenen Maximalwert.
- 25 °C-LED; die Anzeige erfolgt in der Einheit °Celsius.
- 26 °F-LED; die Anzeige erfolgt in der Einheit °Fahrenheit.
- 27 fcd-LED; die Anzeige erfolgt in foot-candle.
- 28 W/m^2 - LED die Anzeige erfolgt in Watt/m^2 .
- 29 cd/m^2 ; die Anzeige erfolgt in $\text{candela}/\text{m}^2$.
- 30 On/Off-Taste; schaltet das Gerät ein oder aus.
- 31 Unit B - Taste; Auswahl der Meßwerteinheit für Kanal B je nach der am Kanal A angeschlossenen Sonde. Im Programmiermodus P0 können eine Quantum-Energie-Grenze und die Integrationszeitgrenzen für den Kanal B voreingestellt werden.
- 32 A-B - Taste; führt zur Anzeige der Differenz der Meßwerte von Kanal A und B.
- 33 Data Call - Taste; führt zur Anzeige des Maximal-, des Minimal-, des Mittelwertes, des Q - Wertes und der Integrationszeit.
- 34 ▼ RCD-Taste; startet und stoppt die Meßwerterfassung. Im Programmiermodus vermindert das Drücken der Taste den Wert des angezeigten Parameters.
- 35 ENTER-Taste; startet und stoppt die Meßwertspeicherung und bestätigt die Parameter während der Programmierung.

