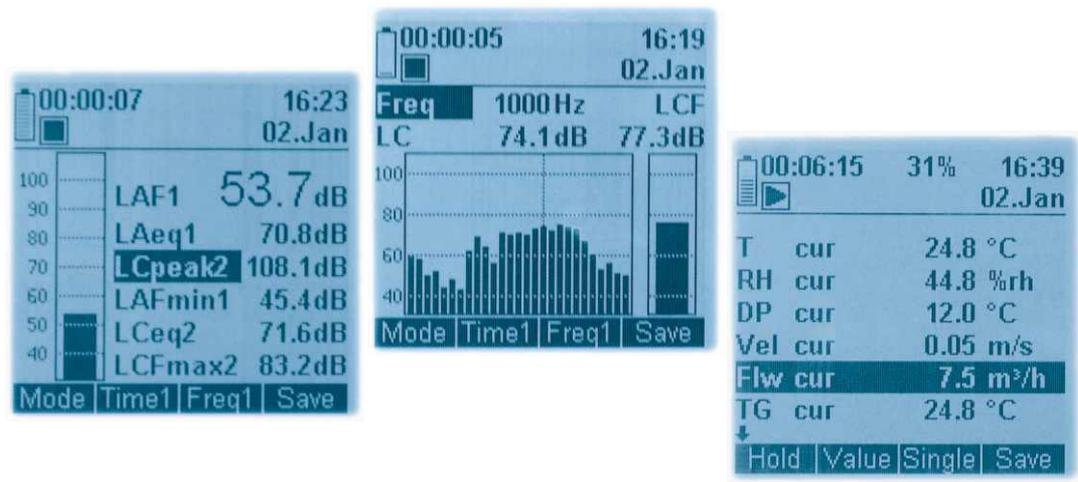


# QUALITÄT DES RAUMKLIMAS





## Multinorm, FonS, Poly

**Universell einsetzbare Handinstrumente für die Messung, Aufzeichnung und Analyse von Raumklimaparametern gestaltet für höchste Ansprüche professioneller Benutzer in Bezug auf Flexibilität, Vielseitigkeit und Komfort.**

Zur Familie der Metrel-Raumklima-Messinstrumente gehören folgende Modelle:

- Multinorm MI 6201** (Pro-, Euro- und Standardausstattung)
- FonS MI6301** (Pro- und Euro-Ausstattung)
- Poly MI 6401** (Euro- und Standardausstattung)

### Anwendungen

- Messung thermischer Umgebungsparameter in Gebäuden, Lagern, Laboren, Gartencentern, Schulen etc.
- Prüfung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage
- Messung der Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte am Arbeitsplatz
- Berechnung des PMV-, PPD- und WBGT-Index
- Schallpegelmessung und Analyse am Arbeitsplatz
- Messung von Umgebungsschallpegeln und allgemeine Analyse

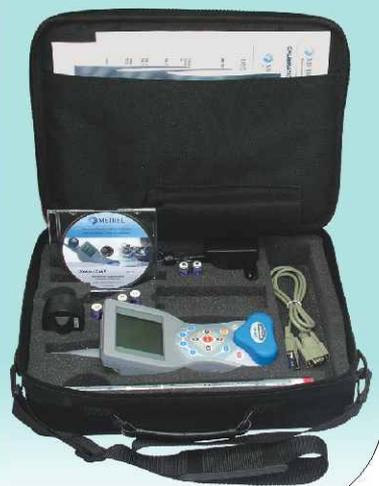
- Anzeige der Uhrzeit und des Datums sowie Hilfe-Menü
- optionaler Messfühleranschluss mit Verlängerungskabel für Leuchtstärke- und Leuchtdichtefühler oder Teleskopstab für Mikroklimafühler
- ISO-Kalibrierungszertifikat für das gesamte System garantiert die Gesamtqualität und -genauigkeit, insbesondere da die Messfühler und das Instrument als ein System kalibriert werden

### Vorteile

- Ein einziges Instrument statt einer Reihe von Instrumenten für die Messung
  - der Luft- und Kontakttemperatur, der Luftgeschwindigkeit und der relativen Luftfeuchte
  - der Black Globe-Strahlungstemperatur
  - der Leuchtstärke und Leuchtdichte (mit optionalem Fühler)
  - des Schallpegels
  - der Oktaven- und Dritteloktaven des Schallsignals;
- Gleichzeitige Nutzung mehrerer Messfühler am Instrument
- Einfache Handhabung durch spezielle Gestaltung:
  - alle Messfühler werden direkt ohne zusätzliche Kabel an das Instrument angeschlossen, so dass der Benutzer das Instrument mit einer Hand halten kann
  - große Grafikanzeige mit 16x160 Punkten und Hintergrundbeleuchtung
  - Dreibeinadapter für bequeme Handhabung
  - wiederaufladbare Batterien für bis zu 8 Stunden ununterbrochenen Betrieb
  - interner Speicher für die Speicherung von über 4000 Messwerten
  - interner, automatisch gesteuerter Schreiber

### Standards

|                   |  |
|-------------------|--|
| EN/IEC 61010-1    | Sicherheit   |
| IEC 61326         | Elektromagnetische Verträglichkeit   |
| EN 6075           | Platinwiderstandsthermometersensoren in der Industrie  |
| ISO 7726 Klasse C | Standard über Umgebungsklima und Instrumente zur Messung physikalischer Größen   |
| EN ISO 7726       | Umgebungsklima - Instrumente zur Messung physikalischer Größen   |
| ISO 7730          | Gemäßigtes Umgebungsklima - Ermittlung des PMV und des PPD und Beschreibung der Bedingungen für thermische Behaglichkeit                 |
| ISO 7243          | Warmes Umgebungsklima; Schätzung der Wärmebelastung für den arbeitenden Menschen auf der Basis der WBGT-Zahl (Wet Bulb Globe Temperatur) |
| EN 60584-1        | Thermoelemente   |
| EN 12599          | Lüftung von Gebäuden   |
| ISO 10526         | CIE Normlichtarten für Farbmessung   |
| DIN 5032          | Lichtmessung; Beleuchtungsstärkemessgeräte   |
| IEC 61672         | Schallpegelmessung Klasse 1 und 2  |
| IEC 61260         | Oktaven und Dritteloktaven-Frequenzanalyse   |



## Schnellreferenz

|                              | Pro-Ausstattung  | Euro-Ausstattung   | Standardausstattung  |
|------------------------------|--|--|--|
| <b>Multinorm<br/>MI 6201</b> | Lufttemperatur<br>Luftgeschwindigkeit<br>rel. Luftfeuchte<br>Beleuchtungsstärke<br>Schallpegel <b>Klasse 1</b><br><b>ISO-Kalibrierungszertifikat für gesamtes System</b> | Lufttemperatur<br>Luftgeschwindigkeit<br>rel. Luftfeuchte<br>Beleuchtungsstärke<br>Schallpegel <b>Klasse 2</b><br><b>ISO-Kalibrierungszertifikat für gesamtes System</b> | Lufttemperatur<br>Luftgeschwindigkeit<br>rel. Luftfeuchte<br>Beleuchtungsstärke<br>Schallpegel <b>Klasse 2</b><br>Produktprüfdaten |
| <b>FonS<br/>MI 6301</b>      | Schallpegel <b>Klasse 1</b><br><b>ISO-Kalibrierungszertifikat für gesamtes System</b>  | Schallpegel <b>Klasse 2</b><br><b>ISO-Kalibrierungszertifikat für gesamtes System</b>  |  |
| <b>Poly<br/>MI 6401</b>      |  | Lufttemperatur<br>Luftgeschwindigkeit<br>rel. Luftfeuchte<br>Beleuchtungsstärke<br><b>ISO-Kalibrierungszertifikat für gesamtes System</b>                                | Lufttemperatur<br>Luftgeschwindigkeit<br>rel. Luftfeuchte<br>Beleuchtungsstärke<br>Produktprüfdaten                                |

## Vergleichstabelle mit Überblick über die Funktionen der verschiedenen Modelle



**Multinorm**  
MI 6201



**FonS**  
MI 6301



**Poly**  
MI 6401

| Art.-Nr.   | MI 6201 PR<br>PRO-Ausst. | MI 6201 EU<br>Euro-Ausst. | MI 6201 ST<br>Standard-ausstattung | MI 6301 PR<br>PRO-Ausst. | MI 6301 EU<br>Euro-Ausst. | MI 6401 EU<br>Euro-Ausst. | MI 6401 ST<br>Standard-ausstattung |
|--|--------------------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Funktionen</b>  |                          |                           |                                    |                          |                           |                           |                                    |
| <b>Luftgeschwindigkeit</b>                               | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| Luftstrom  | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>Rel. Luftfeuchte</b>                                  | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| Taupunkt   | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>Lufttemperatur</b>                                    | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| Temperaturdifferenz                                      | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>Thermoelement-K-Temperatur</b>                        | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>Beleuchtungsstärke</b>                                | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>Leuchtdichte</b>                                      | Option                   | Option                    | Option                             | -                        | -                         | Option                    | Option                             |
| Kontrast   | Option                   | Option                    | Option                             | -                        | -                         | Option                    | Option                             |
| <b>Black Globe-Strahlungstemp.</b>                       | Option                   | Option                    | Option                             | -                        | -                         | Option                    | Option                             |
| <b>Schallpegel</b>                                       | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | ✓                        | ✓                         | -                         | -                                  |
| Klasse 1 (IEC 1672) SLM                                  | ✓                        | -                         | -                                  | ✓                        | -                         | -                         | -                                  |
| Klasse 2 (IEC 1672) SLM                                  | -                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | ✓                         | -                         | -                                  |
| Echtzeit-Oktavenanalyse                                  | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | ✓                        | ✓                         | -                         | -                                  |
| Echtzeit-Dritteloktavenanalyse                           | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | ✓                        | ✓                         | -                         | -                                  |
| <b>Messfühler</b>  |                          |                           |                                    |                          |                           |                           |                                    |
| <b>A 1091</b> Universal-Mikroklimafühler<br>m/s, %rh, °C | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>A 1127</b> Luftfeuchte-/<br>Temperaturfühler %rh, °C  | Option                   | Option                    | Option                             | -                        | -                         | Option                    | Option                             |
| <b>A 1092</b> Beleuchtungsstärkefühler, TypB             | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>A 1132</b> Leuchtdichtefühler                         | Option                   | Option                    | Option                             | -                        | -                         | Option                    | Option                             |
| <b>A 1128</b> Thermoelementfühler                        | Option                   | Option                    | Option                             | -                        | -                         | Option                    | Option                             |
| <b>A 1146</b> Schallsonde Klasse 1                       | ✓                        | -                         | -                                  | ✓                        | -                         | -                         | -                                  |
| <b>A 1151</b> Schallsonde Klasse 2                       | -                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | ✓                         | -                         | -                                  |
| <b>A 1131</b> Black Globe-Thermometer                    | Option                   | Option                    | Option                             | -                        | -                         | Option                    | Option                             |
| <b>PC Software</b>                                       |                          |                           |                                    |                          |                           |                           |                                    |
| <b>A 1134</b> SensorLink PRO                             | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | -                        | -                         | ✓                         | ✓                                  |
| <b>A 1167</b> SoundLink LITE                             | ✓                        | ✓                         | ✓                                  | ✓                        | ✓                         | -                         | -                                  |
| <b>A 1162</b> SoundLink PRO                              | Option                   | Option                    | Option                             | Option                   | Option                    | -                         | -                                  |
| <b>Zertifikate</b>                                       |                          |                           |                                    |                          |                           |                           |                                    |
| ISO-Kalibrierungszertifikat für das komplette System     | ✓                        | ✓                         | -                                  | ✓                        | ✓                         | ✓                         | -                                  |
| Produktprüfdaten   | -                        | -                         | ✓                                  | -                        | -                         | -                         | ✓                                  |



# Multinorm

- **Universell einsetzbares Multifunktionsinstrument für die Messung der Lufttemperatur, der Luftgeschwindigkeit und der relativen Luftfeuchte sowie für die Schallsignalanalyse Klasse 1 (Pro-Ausstattung) bzw. Klasse 2 (Euro- und Standardausstattung)**
- Messfunktionen: Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit/Mehrpunktmessungen/Durchsatzberechnungen, relative Luftfeuchte/Taupunkt, Beleuchtungsstärke und Schallpegelmessung und Analyse; vollnumerischer Schallpegelmessgerät Klasse 1 (Pro-Ausstattung) bzw. Klasse 2 (Euro- und Standardausstattung) mit zwei unabhängigen Messkanälen gemäß IEC 61672; jeder Kanal kann mit unterschiedlicher Zeit- und Frequenzgewichtung eingestellt werden. Das Multinorm-Instrument ist außerdem ein Echtzeit-Oktaven- und Dritteloktaven-Frequenzanalysator nach dem Standard IEC 61260. Es arbeitet in zwei Modi: einem Online-Lesemodus, der aktuelle Messwerte anzeigt, und einem Schreibermodus, der automatisch alle Messwerte per Schreibintervall speichert.
- Zusätzliche Messfunktionen sind: Leuchtdichte, Kontrast, Black Globe-Temperatur, Thermoelement (Kontakttemperatur), PMV (Predicted Mean Vote), PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied), WBGT (Wet Bulb Globe Temperature).
- PC-Software SensorLink PRO mit RS232-Kabel und aufrüstbarer Firmware für zusätzliche Messfühler. SensorLink PRO dient zur Analyse und Erstellung von Diagrammen und Berichten auf der Basis von Schreiberdaten. Die optionale Frequenzanalyse-Software SoundLink PRO dient zur Analyse und Erstellung von Diagrammen und Berichten auf der Basis von Schallmessdaten.

## Bestellinformationen

Standardausstattung Art.-Nr. MI 6201 ST



- Multinorm-Instrument
- Messfühleradapter A 1144
- Universal-Mikroklimafühler A 1091
- Beleuchtungsstärkefühler, Typ B A 1092
- Schallmess-Sonde, Klasse 2 A 1151
- Plastabschirmung A 1158
- Windschutz A 1157
- Tragetasche A 1133
- SensorLink-PC-Software mit RS232-Kabel A 1166
- Netzteil und Ladegerät + 6 NiMH-Batterien A 1083
- Dreibeinadapter A 1129
- Handbuch
- Konformitätserklärung

**Euro-Ausstattung** Art.-Nr. MI 6201 EU

- Standardausstattung mit ISO-Kalibrierungszertifikat für das komplette System

**PRO-Ausstattung** Art.-Nr. MI 6201 PR

- Euroausstattung mit Schallmess-Sonde, Klasse 1, A 1146, statt Schallmess-Sonde, Klasse 2, A 1151

## Optionales Zubehör



- A 1130** - Teleskopstange mit 2,5 m langem Kabel
- A 1127** - Luftfeuchte- und Lufttemperaturfühler
- A 1128** - Thermoelementfühler, Typ K
- A 1132** - Leuchtdichtefühler
- A 1131** - Black Globe-Thermometer
- A 1159** - Dreibein
- A 1161** - Dreibeinhalter für Instrument und Black Globe
- A 1145** - Verlängerungskabel
- A 1160** - Batterieschnellladegerät
- A 1152** - Schallkalibrator, Klasse 1
- A 1165** - Schallkalibrator, Klasse 2
- A 1162** - SoundLink PRO

## Metrel Certificate of Calibration Practices

The Metre Quality System is certified by BVQI according to Quality standard ISO 9001 : 2000, Certificate No. 137295. The Metrel hereby certifies that the above instrument was calibrated in accordance with applicable Metrel calibration procedures during the manufacturing process. These processes are ISO 9001 controlled and are designed to assure that the instrument will meet its published specification.

The Metrel further certifies that the measurement standards and instruments used during the calibration of this instrument are traceable to the (inter)national standards.

The policies and procedures at this facility comply with EN ISO/IEC 17025.

Zvone Teržan  
Chief Executive Officer

Janko Mole  
Head of Calibration Laboratory

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

Instrument: Multinorm Serial No: 14101025

Serial No of Probe Adapter: 14115025  
Serial No of Microclimate Probe A1091: 14100125

| Reference value  | Low limit | Measured value | High limit | Uncertainty |
|------------------|-----------|----------------|------------|-------------|
| Humidity (%RH)   | 20.3      | 18.3           | 21.0       | 2.0         |
| Temperature (°C) | 23.5      | 23.0           | 23.5       | 0.5         |
| Velocity (m/s)   | 10.0      | 9.45           | 9.62       | 0.30        |
|                  | 5.00      | 4.70           | 4.99       | 0.10        |
|                  | 1.00      | 0.90           | 0.99       | 0.05        |
|                  | 0.2       | 0.14           | 0.21       | 0.03        |

Serial No. of Illumination Probe A1092: 14113025

| Reference value    | Low limit | Measured value | High limit | Uncertainty |
|--------------------|-----------|----------------|------------|-------------|
| Illumination (lux) | 2200      | 2094           | 2203       | 200         |
|                    | 404       | 370            | 403        | 30          |
|                    | 100       | 91.8           | 100.4      | 108.2       |
|                    | 19        | 17.46          | 18.89      | 20.54       |

Thermocouple probe A1128

| Reference value   | Low limit | Measured value | High limit | Uncertainty |
|-------------------|-----------|----------------|------------|-------------|
| Thermocouple (°C) | 23.2      | 22.0           | 23.5       | 0.5         |

Calibration conditions:  
Ambient temperature: (23 ± 5) °C Ambient humidity: (20 - 70) %RH

Calibrated by: Alan Jagarncic Calibration date: 24.2.2005

Signature:



METREL s.p.a.  
Ljubljana, S. 77  
SI - 1354 HORJULJ  
SLOVENIA  
Tel.: (+386 1) 7558 200  
Fax: (+386 1) 7548 099  
http://www.metrel.si  
e-mail: metrel@metrel.si





FonS

- **Vollnumerischer Schallpegelmessgerät Klasse 1 (Pro-Ausstattung) bzw. Klasse 2 (Euro- und Standardausstattung) mit zwei unabhängigen Messkanälen gemäß IEC 61672. Das FonS-Instrument ist außerdem ein Echtzeit-Oktaven- und Dritteloktaven-Frequenzanalysator nach dem Standard IEC 61260. Es arbeitet in zwei Modi: einem Online-Lesemodus, der aktuelle Messwerte anzeigt, und einem Schreibermodus, der automatisch alle Messwerte per Schreibintervall speichert.**
- Messfunktionen (dabei steht X für Frequenzgewichtung A, C oder Z, Y für schnelle, langsame oder gepulste Zeitgewichtung jeweils anwendbar auf den ersten und zweiten Messkanal):
  - LXY - zeitgewichteter Schallpegel,
  - LXeq - zeitintegrierter Schallpegel oder äquivalenter Dauerschallpegel,
  - LXYmax - zeitgewichteter Maximalschallpegel,
  - LXYmin - zeitgewichteter Minimalschallpegel,
  - LXpeak - Spitzenschallpegel,
  - LXE - Schallexpositionspegel (nur erster Kanal).
- Ein Windschutz und eine Schallabschirmung erleichtern Messungen im Außenbereich durch Verminderung des Windgeräuschs und/oder bieten Schutz gegen Staub oder andere kleine Partikel, die oft in rauen Industrieumgebungen anzutreffen sind.
- Die PC-Software SoundLink LITE dient zum Herunterladen, Betrachten und Exportieren gespeicherter und aufgezeichneter Daten in andere Tabellenkalkulationsanwendungen. Die optionale PC-Software SoundLink PRO zur Frequenzanalyse analysiert Daten und erstellt Diagramme und Berichte.

### Bestellinformationen

**Euro-Ausstattung** Art.-Nr. **MI 6301 EU**



- FonS-Instrument
- Schallmess-Sonde, Klasse 2 A 1151
- Windschutz A 1157
- Plastabschirmung A 1158
- Tragetasche A 1133
- PC-Software SoundLink LITEmit
- RS232-Kabel A 1167
- Netzteil und 6 NiMH-Batterien A 1083
- Dreibeinadapter A 1129
- Benutzerhandbuch
- Konformitätserklärung
- ISO-Kalibrierungszertifikat für das komplette System

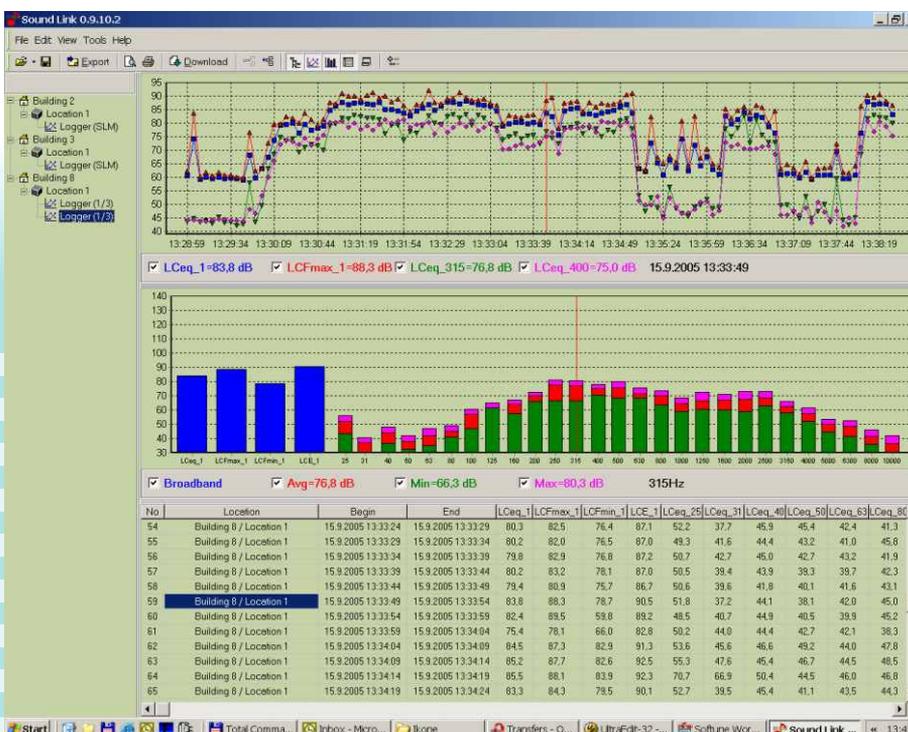
**Pro-Ausstattung** Art.-Nr. **MI 6301 PR**

- Euro-Ausstattung mit Schallmess-Sonde, Klasse 1, A 1146, statt Schallmess-Sonde, Klasse 2, A 1151

### Optionales Zubehör



- A 1159 - Dreibein
- A 1159 - Dreibein
- A 1160 - Batterieschnellladegerät
- A 1152 - Schallkalibrator, Klasse 1
- A 1165 - Schallkalibrator, Klasse 2
- A 1162 - SoundLink PRO





## Poly

- **Messfunktionen für Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit, relative Luftfeuchte und Beleuchtungsstärke alle in einem Gerät**
- Standardmessfunktionen: Lufttemperatur/Mehrpunkt, Luftgeschwindigkeit/Mehrpunkt/Durchsatzberechnungen, relative Luftfeuchte/Taupunkt und Beleuchtungsstärke
- Zusätzliche Messfunktionen: Leuchtdichte, Black Globe-Temperatur, Thermoelement (Kontakttemperatur), PMV (Predicted Mean Vote), PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied), WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)
- PC-Software SensorLink PRO mit RS232-Kabel und aufrüstbarer Firmware für zusätzliche Messfühler. SensorLink PRO analysiert aufgezeichnete Daten und erstellt Diagramme und Berichte

### Bestellinformationen

Standardausstattung Art.-Nr. **MI 6401 ST**



- Poly-Instrument
- Messfühleradapter A 1144
- Universal-Mikroklimafühler A 1091
- Beleuchtungsstärkefühler, Typ B A 1092
- Tragetasche A 1133
- SensorLink-PC-Software mit RS232-Kabel A1134
- Netzteil-Ladegerät und 6 NiMH-Batterien A 1083
- Dreibeinadapter A 1129
- Benutzerhandbuch
- Konformitätserklärung
- Produktprüfdaten

Euro-Ausstattung Art.-Nr. **MI 6401 EU**

- Standardausstattung
- ISO-Kalibrierungszertifikat für das komplette System

### Optionales Zubehör



- A 1130** - Teleskopstange mit 2,5 m langem Kabel
- A 1127** - Luftfeuchte- und Lufttemperaturfühler
- A 1128** - Thermoelementfühler, Typ K
- A 1132** - Leuchtdichtefühler
- A 1131** - Black Globe-Thermometer
- A 1159** - Dreibein
- A 1161** - Dreibeinhalter für Instrument und Black Globe
- A 1145** - Verlängerungskabel
- A 1160** - Batterieschnellladegerät

| No | Begin time        | End time          | Air Temp. Curr [°C] | Air Temp. Min [°C] | Air Temp. Avg [°C] | Air Temp. Max [°C] | Rel. Hum. Curr [% rh] | Rel. Hum. Min [% rh] | Rel. Hum. Avg [% rh] |
|----|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1  | 07.05.04 13:21:21 | 07.05.04 13:21:26 | 24,4                | 24,0               | 24,3               | 24,9               | 38,6                  | 38,6                 | 38,6                 |
| 2  | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,4                | 24,1               | 24,5               | 24,8               | 41,1                  | 38,6                 | 39,4                 |
| 3  | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,2                | 24,1               | 24,4               | 24,9               | 41,1                  | 38,6                 | 39,4                 |
| 4  | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,2                | 24,0               | 24,3               | 24,9               | 41,1                  | 38,6                 | 39,4                 |
| 5  | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,1                | 24,0               | 24,4               | 24,9               | 41,1                  | 38,6                 | 39,4                 |
| 6  | 07.05.04 13:21:44 | 07.05.04 13:21:46 | 24,3                | 24,1               | 24,4               | 24,6               | 40,1                  | 40,1                 | 40,2                 |
| 7  | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,5                | 24,4               | 24,5               | 24,9               | 41,7                  | 39,1                 | 39,9                 |
| 8  | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,2                | 24,1               | 24,5               | 24,8               | 41,7                  | 39,1                 | 39,9                 |
| 9  | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,4                | 24,2               | 24,4               | 24,7               | 41,7                  | 39,1                 | 39,9                 |
| 10 | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,6                | 24,4               | 24,5               | 24,9               | 41,7                  | 39,1                 | 39,9                 |
| 11 | 10.05.04 08:38:48 | 10.05.04 08:38:50 | ---                 | ---                | ---                | ---                | ---                   | ---                  | ---                  |

| Location   | Begin time        | End time          | Air Temp. Avg [°C] | Rel. Hum. Avg [% rh] | Air Veloc. Avg [m/s] | Illumin. Min [lux] |
|------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Location 1 | 07.05.04 13:21:21 | 07.05.04 13:21:26 | 24,3               | 38,6                 | 0,0                  | ---                |
| Location 2 | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,5               | 39,4                 | 0,0                  | ---                |
| Location 3 | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,4               | 39,4                 | 0,0                  | ---                |
| Location 1 | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,3               | 39,4                 | 0,0                  | ---                |
| Location 2 | 07.05.04 13:21:29 | 07.05.04 13:21:39 | 24,4               | 39,4                 | 0,0                  | ---                |
| Location 3 | 07.05.04 13:21:44 | 07.05.04 13:21:46 | 24,1               | 40,1                 | 0,0                  | ---                |
| Location 1 | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,5               | 39,9                 | 0,0                  | ---                |
| Location 2 | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,6               | 39,9                 | 0,0                  | ---                |
| Location 3 | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,4               | 39,9                 | 0,0                  | ---                |
| Location 4 | 07.05.04 13:21:52 | 07.05.04 13:21:59 | 24,5               | 39,9                 | 0,0                  | ---                |
| Location 1 | 10.05.04 08:38:48 | 10.05.04 08:38:50 | ---                | ---                  | ---                  | ---                |



Analyse aufgezeichneter Daten in tabellarischer und grafischer Form als Berichte über ein oder mehrere Parameter; Online-Überwachung und Datenaufzeichnung



## Technische Daten (Messfühler)

### A 1091 Universal-Mikroklimafühler (für MI 6201 und MI 6401)

|                                   | Bereich  | Genauigkeit   | Auflösung           | Sensortyp               |
|-----------------------------------|--|---|---------------------|-------------------------|
| <b>Lufttemperatur</b>             | -20 °C bis +60 °C                              | ± 0.2 °C bis 25 °C<br>± 0.5 °C (über Arbeitsbereich)                    | 0.1 °C              | Ohmsch                  |
| Max. Luftfeuchte                  | 100 % rel. Luftfeuchte                         |   |                     |                         |
| <b>Relative Luftfeuchte</b>       | 0 % bis 100 %                                  | ± 3 % (0 % bis 10 %)<br>± 2 % (10 % bis 90 %)<br>± 3 % (90 % bis 100 %) | 0.1 %               | Kapazitiv               |
| Arbeitsbereich: -20 °C bis +60 °C |  |   |                     |                         |
| <b>Luftgeschwindigkeit</b>        | 0.10 m/s bis 9.99 m/s<br>10.0 m/s bis 20.0 m/s | ± (0.05 m/s + 5 % des Bereichs)<br>± (5% of des Bereichs)               | 0.01 m/s<br>0.1 m/s | Heißfilm-<br>Anemometer |
| Arbeitsbereich: -20 °C bis +60 °C |  |   |                     |                         |
| Abmessungen: Ø 12 mm x 320 mm     |  |   |                     |                         |

### A 1092 Beleuchtungsstärkefühler (für MI 6201 und MI 6401)



| Type B                                 | Bereich                | Genauigkeit                  | Auflösung | Sensortyp  |
|--|------------------------|------------------------------|-----------|------------|
|  | 0.01 Lux bis 19.99 Lux | ± 0.02 Lux + 8% des Bereichs | 0.01 Lux  | Silizium-  |
|  | 20.0 Lux bis 199.9 Lux | ± 8% des Bereichs            | 0.1 Lux   | Photodiode |
|  | 200 Lux bis 1999 Lux   | ± 8% des Bereichs            | 1 Lux     | mit V(λ)-  |
|  | 2000 Lux bis 20000 Lux | ± 8% des Bereichs            | 1 Lux     | Filter     |
| Arbeitsbereich: 0 °C bis 40 °C         |                        |                              |           |            |
| Max. Luftfeuchte: 95% rel. Luftfeuchte |                        |                              |           |            |
| Standard: DIN 5032, Klasse B           |                        |                              |           |            |

### A 1146 Schallmess-Sonde, Klasse 1 A 1151 Schallmess-Sonde, Klasse 2 (für MI 6201 und MI 6301)



| Messgröße | Definition   |
|-----------|--|
| LXY1      | zeitgewichteter Schallpegel nach Standard IEC 61672                                    |
| Lxeq1     | zeitgewichteter Schallpegel oder äquivalenter Dauerschallpegel nach Standard IEC 61672 |
| LXYmax1   | maximaler zeitgewichteter Schallpegel  |
| LXYmin1   | minimaler zeitgewichteter Schallpegel  |
| Lxpeak1   | Spitzenschallpegel nach Definition des Standards IEC 61672                             |
| LXE1      | Schallexpositionspegel nach Definition des Standards IEC 61672                         |
| L01       | Überschreitungsschalldruckpegel, 1%-Percentil  |
| L05       | Überschreitungsschalldruckpegel, 5%-Percentil  |
| L10       | Überschreitungsschalldruckpegel, 10%-Percentil   |
| L50       | Überschreitungsschalldruckpegel, 50%-Percentil   |
| L90       | Überschreitungsschalldruckpegel, 90%-Percentil   |
| L95       | Überschreitungsschalldruckpegel, 95%-Percentil   |
| L99       | Überschreitungsschalldruckpegel, 99%-Percentil   |
| LXY2      | zeitgewichteter Schallpegel nach Standard IEC 61672                                    |
| Lxeq2     | zeitgewichteter Schallpegel oder äquivalenter Dauerschallpegel nach Standard IEC 61672 |
| LXYmax2   | maximaler zeitgewichteter Schallpegel  |
| LXYmin2   | minimaler zeitgewichteter Schallpegel  |
| Lxpeak2   | Spitzenschallpegel nach Definition des Standards IEC 61672                             |
| LXE2      | Schallexpositionspegel nach Definition des Standards IEC 61672                         |

Das Instrument kann alle 19 in der Tabelle oben aufgelisteten Messgrößen gleichzeitig messen, wobei gilt:

- Buchstabe X bedeutet Frequenzgewichtung: A, C oder Z
- Buchstabe Y bedeutet Zeitgewichtung: Fast (schnell), Slow (langsam) und Impuls

Die Ziffern 1 und 2 stehen für den ersten bzw. zweiten Messkanal.

|  | Bereich        | Frequenzbereich | Auflösung | Frequenzgewichtung | Zeitgewichtung      |
|--|----------------|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|
| <b>Klasse 1 sound probe</b>  | 30 dB - 130 dB | 20 Hz-20000 Hz  | 0.1 dB    | A, C, Zero         | Fast, Slow, Impulse |
| <b>Klasse 2 sound probe</b>  | 30 dB - 130 dB | 20 Hz-10000 Hz  | 0.1 dB    | A, C, Zero         | Fast, Slow, Impulse |
| Standard: IEC 61672 Klasse 1, Klasse 2; IEC 61260 Klasse 1, Klasse 2   |                |                 |           |                    |                     |
| Zwei unabhängige Digitalkanäle, jeder Kanal kann mit unterschiedlicher Zeit- und Frequenzgewichtung eingestellt werden.              |                |                 |           |                    |                     |
| Messmodi: normale Schallpegelmessung (SLM), Echtzeit-Oktaven-Frequenzanalyse (1/1) und Echtzeit-Dritteloktaven-Frequenzanalyse (1/3) |                |                 |           |                    |                     |

### Bereiche (Frequenzgewichtung A, C und Z)

| Untergrenze | Obergrenze | Max. Peak C | Linearitätsbereich | Impuls         |
|-------------|------------|-------------|--------------------|----------------|
| 30 dB       | 110 dB     | 113 dB      | 30 dB - 110 dB     | 30 dB - 113 dB |
| 40 dB       | 120 dB     | 123 dB      | 40 dB - 120 dB     | 40 dB - 123 dB |
| 50 dB       | 130 dB     | 133 dB      | 50 dB - 130 dB     | 50 dB - 133 dB |

### Max. Spannung von Spitze zu Spitze am elektrischen Eingang

| Bereich        | Max. Spannung von Spitze zu Spitze | Max. Schalldruckpegel |
|----------------|------------------------------------|-----------------------|
| 30 dB - 110 dB | 5 V                                | 146 dB                |
| 40 dB - 120 dB | 5 V                                | 146 dB                |
| 50 dB - 130 dB | 5 V                                | 146 dB                |

## Kurzglossar

**HVAC** - Heating, Ventilation and Air Conditioning; Heizung, Lüftung und Klima

**IEQ** - Indoor Environment Quality; umfasst alle Aspekte des Raumklimas, einschließlich Luftqualität, Belüftung, Behaglichkeit, Beleuchtung und Lärm.

**IAQ** - Indoor Air Quality; kann grob als die Art Luft definiert werden, die die Gesundheit und das Wohlbefinden von Bewohnern beeinflusst.

**WBGT** - Wet Bulb Globe Temperature (Feuchtkugeltemperatur); wird gewöhnlich als Richtlinie für die Hitzebelastung benutzt, damit Hitzschlag bei körperlicher Betätigung und bei der Arbeit verhindert wird. Sie bestimmt die Hitzebelastung von Menschen bei der Arbeit unter heißen Bedingungen. Sie ist im Standard ISO 7243 unter „Heiße Umgebung“ spezifiziert. Die Abschätzung der Hitzebelastung basiert auf dem WBGT-Index.

**PMV** - Predicted Mean Vote (mittleres vorausgesagtes Votum) ist das mittlere Votum vorausgesagt nach einem theoretischen Index für eine Gruppe Menschen, die bestimmten Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind.

**PPD** - Predicted Percentage Dissatisfied (vorausgesagter Prozentsatz Unzufriedener) ist der Prozentsatz einer Population, die in einer gegebenen Umgebung unzufrieden ist (sich unbehaglich fühlt), wird über einen theoretischen Index vorausgesagt.

**Klasse 1 / Klasse 2** - Instrumente, Prozessoren und Sensoren werden je nach erzielter Messgenauigkeit nach Klasse 1 oder 2 (d. h. Typ 1 oder 2) unterteilt. Ein Gerät der Klasse 1 kann nur durch die Kombination eines Messfühlers der Klasse 1 mit einem Prozessor der Klasse 1 gebildet werden. Ein Prozessor der Klasse 1 muss mindestens den Bereich von 45 Hz bis 7,1 kHz in Dritteloktavenbändern abdecken. Ein Prozessor der Klasse 2 muss mindestens den gleichen Bereich bzw. 45 Hz bis 5,6 kHz in Oktavenbändern nach ISO 9614 abdecken.

**Octave** - ist der Unterschied zwischen zwei Frequenzen, wobei eine doppelt so hoch wie die andere ist. Beispielsweise ist die Frequenz 200 Hz eine Oktave höher als 100 Hz, eine Frequenz von 400 Hz ist eine Oktave höher als 200 Hz.

**Dezibel** - ist eine logarithmische Maßeinheit, die die relative Lautstärke eines Geräusches beschreibt, obwohl sie auch zur Beschreibung der Differenz zwischen zwei Leistungspegeln benutzt werden kann. Bei Schallpegelmessungen werden Dezibel im allgemeinen in einem Bereich von 0 (Hörbarkeitsgrenzwert) und 130 dB (Schmerzgrenze) gemessen. Die Differenz von 1 dB über einen breiten Frequenzbereich wird von den meisten Menschen wahrgenommen, während ein Unterschied von 0,5 dB den subjektiven Eindruck eines Geräusches beeinflussen kann.

**Beleuchtungsstärke** - ist die Dichte des einfallendes Lichtstromes auf eine Fläche, sie ist das Standardmaß für Beleuchtungsniveaus und wird in Lux gemessen.

**Leuchtdichte** - ist die Lichtstärke einer Fläche in einer vorgegebenen Richtung pro Flächeneinheit dieser Fläche, wenn sie aus dieser Richtung betrachtet wird.

## Technische Daten

(für die Instrumente MI 6201, MI 6301 und MI 6401)

Kommunikation: serielle RS232-Schnittstelle für den Anschluss an einen PC, vollständig optisch isoliert, 57 600 Baud, 9poliger D-Anschluss

Speicher: ca. 4000 Werte

Schreiber: ca. 4000 Werte

Abmessungen (BxHxL): 110 x 85 x 220 mm

Gewicht: 0,56 kg (ohne Batterien)

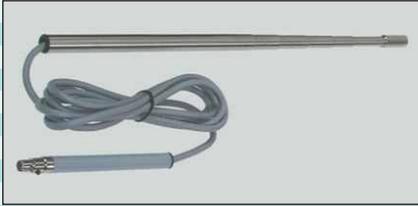
Batterie: 6 x 1,2 V AA, wiederaufladbar mit internem Ladegerät

Anzeige: grafisches LCD mit Hintergrundbeleuchtung, 160 x 160 Punkte

Verschmutzungsgrad: 2

Schutzgrad: IP 42

## Optionales Zubehör



**A 1130** - Teleskopstab mit 2,5 m langem Kabel für Universal-Mikroklimafühler A 1091 oder Luftfeuchte- und Lufttemperaturfühler A 1127



**A 1145** - Verlängerungskabel für Leuchtdichte- oder Beleuchtungsstärkefühler, Länge 1 m



**A 1152** - Schallkalibrator, Klasse 1  
**A 1165** - Schallkalibrator, Klasse 2



**A 1159** - Dreibein



**A 1160** - Batterieschnellladegerät



**A 1161** - Dreibeinhalter für Black Globe



**A 1162** - SoundLink PRO

### A 1127 - Luftfeuchte- und Lufttemperaturfühler (für MI 6201 und MI 6401)



|   | Bereich           | Genauigkeit | Auflösung | Sensortyp |
|---|-------------------|-------------|-----------|-----------|
| <b>Lufttemperatur</b>   | -20 °C bis +60 °C | ± 0.5 °C    | 0.1 °C    | Ohmsch    |
| Max. Luftfeuchte: 100% rel. Luftfeuchte   |                   |             |           |           |
| Reaktionszeit t90: 7,4 min*   |                   |             |           |           |
| <b>Rel. Luftfeuchte</b>   | 0 % bis 100 %     | ± 3 %       | 0.1 %     | Kapazitiv |
| Arbeitstemperaturbereich: -20 °C bis +60 °C   |                   |             |           |           |
| Reaktionszeit t90: 15 s*  |                   |             |           |           |
| Dies ist der ungünstigste Wert. Wenn die Luftströmungsgeschwindigkeit am Anfang nicht 0 m/s beträgt ist der t90-Wert viel niedriger |                   |             |           |           |
| Abmessungen: Ø 12 mm x 160 mm   |                   |             |           |           |

### A 1128 - Thermoelementfühler, Typ K-Draht (für MI 6201 und MI 6401)



|   | Bereich             | Genauigkeit  | Auflösung                                    | Sensortyp |
|---|---------------------|--|--|-----------|
| <b>Type K</b>                           | -40 °C bis +1370 °C | ± (3 °C + 1 Digit) (-40 °C bis 9 °C)<br>± (1% + 1 °C) (+9 °C bis 400 °C)<br>± (3% des Bereichs) (401 °C bis 1370 °C) | 0.1 °C (-40 °C bis 200 °C)<br>1 °C (>200 °C) | Ohmsch    |
| Max. Luftfeuchte: 100% rel. Luftfeuchte |                     |  |  |           |
| Standard: EN 60584-1                    |                     |  |  |           |

### A 1131 - Black Globe-Thermometer (für MI 6201 und MI 6401)



|   | Bereich           | Genauigkeit | Auflösung | Sensortyp |
|---|-------------------|-------------|-----------|-----------|
|   | -10 °C bis 9.9 °C | ± 1.0 °C    | 0.1 °C    | Resistive |
|   | 10 °C bis 49.9 °C | ± 0.5 °C    |           |           |
|   | 90 °C bis 84.9 °C | ± 1.0 °C    |           |           |
|   | 85 °C bis 120 °C  | ± 1.0 °C    |           |           |
| Max. Luftfeuchte: 100% rel. Luftfeuchte |                   |             |           |           |
| Reaktionszeit t90: 12 min               |                   |             |           |           |
| Schutzgrad: IP 42                       |                   |             |           |           |
| Standard: ISO 7726 Klasse C             |                   |             |           |           |
| Gewicht: 0,47 kg                        |                   |             |           |           |

### A 1132 - Beleuchtungsstärkefühler (für MI 6201 und MI 6401)



|  | Bereich  | Genauigkeit                          | Auflösung                      | Sensortyp                                      |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| <b>Klasse B</b>  | 0.1 cd/m <sup>2</sup> bis 39.9 cd/m <sup>2</sup>   | ± (0.2 cd/m <sup>2</sup> + 8% d. B.) | 0.1 cd/m <sup>2</sup> (200 °C) | Silizium-<br>Photodiode<br>mit V(λ)-<br>Filter |
|  | 40 cd/m <sup>2</sup> bis 399 cd/m <sup>2</sup>     | ± (8% d. B.)                         | 1 cd/m <sup>2</sup>            |  |
|  | 400 cd/m <sup>2</sup> bis 3999 cd/m <sup>2</sup>   | ± (8% d. B.)                         | 1 cd/m <sup>2</sup>            |  |
|  | 4000 cd/m <sup>2</sup> bis 40000 cd/m <sup>2</sup> | ± (8% d. B.)                         | 1 cd/m <sup>2</sup>            |  |
| Arbeitstemperaturbereich: 0 °C - 40 °C                             |  |                                      |                                |  |
| Max. Luftfeuchte: 95% rel. Luftfeuchte                             |  |                                      |                                |  |
| Standard: DIN 5032 Klasse B  |  |                                      |                                |  |
| Spektrale Fehlerantwort: weniger als 3,8% bezüglich der CIE Kurve. |  |                                      |                                |  |
| Erlaubter Winkel: 3.5°   |  |                                      |                                |  |
| Messdistanz: 0,75m bis 7m  |  |                                      |                                |  |
| Gewicht: 0.35 kg   |  |                                      |                                |  |

Hinweis! Fotos in diesem Katalog sind Ausführungsbeispiele und nicht verbindlich für die Ausführung bei Lieferung.



**Metrel GmbH**  
Mess- und Prüftechnik  
Orchideenstraße 24  
D-90542 Eckental  
Tel.: +49(0)9126 291 596  
Fax.: +49(0)9126 291 597  
E-mail: metrel@metrel.de



**PEWA**  
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21  
58239 Schwerte  
Telefon: +49 (0) 2304-96109-0  
Telefax: +49 (0) 2304-96109-88  
eMail: info@pewa.de  
Homepage: www.pewa.de