

LMT - Beleuchtungsstärkemessgerät B 360 S

LMT B 360 S Digital Illuminance Meter



- Handliches Präzisions-Beleuchtungsstärkemessgerät für kleine Beleuchtungsstärken
- Genauigkeitsklasse B nach DIN 5032 Teil 7
- 3½stellige grüne Messwertanzeige
- einstellbare Anzeighelligkeit
- Anzeigebereich 199,9 lx bis 0,001 mlx
- 6 dekadisch gestufte Messbereiche
- Messbereichswahl manuell oder automatisch
- Messwertspeicherung
- Analogausgang 0–2 V
- Eingebauter Akku für netzunabhängigen Betrieb
- compact precision illuminance meter for low light levels
- class B instrument (acc. to DIN 5032 part 7)
- 3½-digit green display
- switch for brightness control of display
- display range from 199.9 lx to 0.001 mlx
- 6 decade-stepped ranges
- automatic or manual ranging
- last reading storage
- 0–2 V analog output
- Built-in rechargeable battery for mains-independent operation

Das B 360 S ist ein Präzisionsgerät zur Messung der Beleuchtungsstärke mit 3½stelliger digitaler Anzeige des Messwertes. Es besteht aus einem Photometerkopf und einem Mess- und Anzeigegerät, das wahlweise vom Netz oder dem eingebauten Akku betrieben wird.

Die gesamte Messeinheit ist sehr kompakt aufgebaut und speziell für den transportablen netzunabhängigen Betrieb ausgelegt.

Der Anzeigeumfang reicht von:

- 199.9 lx bis 0.001 mlx.

Kleinste Beleuchtungsstärken und Notbeleuchtung können mit hoher Genauigkeit gemessen werden.

Das Gerät erfüllt die Genauigkeitsklasse B für Beleuchtungsstärkemessgeräte gemäß DIN 5032 Teil 7.

Der Ring für die cos Anpassung einschließlich Streuscheibe und $V(\lambda)$ -Filter kann als Option gegen einen entsprechenden Ring mit IR Sperrfilter ausgetauscht werden. Dann sind unkalibrierte Messungen mit höchster Auflösung möglich.

Photometerkopf

Der Photometerkopf besitzt ein durch Vollfilterung fein an den spektralen Hellempfindlichkeitsgrad $V(\lambda)$ des menschlichen Auges angepasstes Si-Photoelement. Ein fest angebauter cos-Korrektur-Vorsatz dient zur cos-getreuen Messung von schräg einfallendem Licht.

The B 360 S digital illuminance meter is a high-precision instrument for the measurement of illuminance with a 3½-digit display. It consists of a photometer head and a measuring console which can be operated by line power or by a built-in rechargeable battery pack.

The instrument is particularly compact, handy, and especially constructed for outdoor mains-independent operation.

The display range runs from:

- 199.9 lx to 0.001 mlx.

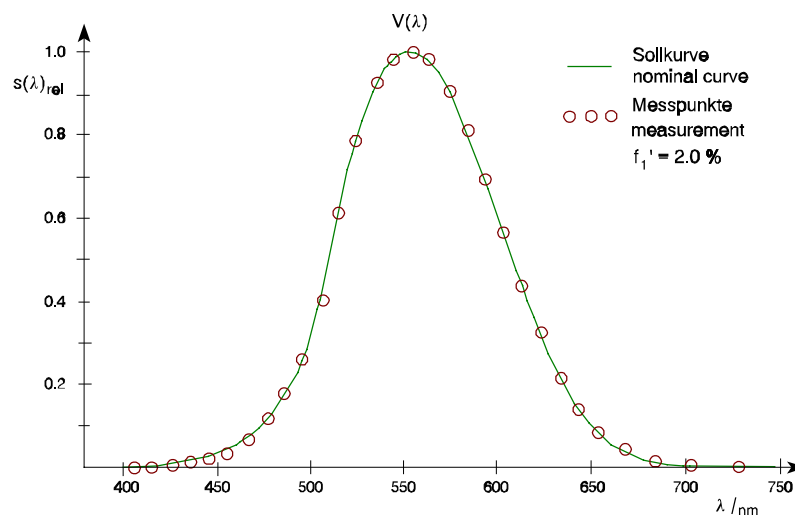
Low level light and emergency lighting can be measured with very high precision.

The instrument meets all requirements for class B illuminance meters according to DIN 5032 part 7.

The ring for cosine correction with the diffusor disk and the photopic filter can be removed and exchanged by a second ring with diffusor and IR-cut off filter optionally. This enables uncalibrated measurements with highest resolution.

Photometer head

The photometer head contains a Si-photoelement which by means of full filtering is fine adapted to the spectral luminous efficiency curve $V(\lambda)$ of the human eye. A cosine adapter for cosine-true measurements of light with non-perpendicular incidence is built in as well.



Typische relative spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)_{rel}$ / typical relative spectral response $s(\lambda)_{rel}$

Der Durchmesser der Lichteintrittsfläche (Streuscheibe) beträgt 30 mm (SP 30 FC0). Als Bezugsebene für den Lichtaufschlag gilt die Außenseite dieser Streuscheibe.

Die relative spektrale Empfindlichkeit des jeweiligen Photometerkopfes und der Verlauf des cos-Fehlers f_2 geht aus dem beigegeführten individuellen Messprotokoll hervor.

The diameter of the light sensitive surface (diffusor) is 30 mm (SP 30 FC0). The outermost surface of the turbid material (diffusor) of the detector serves as the reference plane for light incidence.

Each photometer head is delivered with an individual curve diagram showing the relative spectral sensitivity and a diagram for the cosine-error f_2 .

Weiterhin ist ein Photostromverstärker zum Kurzschlussbetrieb des Si-Photoelements mit 6 dekadischen Messbereichen und nachgeschaltetem aktiven Spannungs-Strom-Konverter eingebaut. Dadurch werden Störeinflüsse durch das Verbindungskabel minimiert.

Der Photometerkopf SP 30 FC0 erfüllt und übertrifft in allen Qualitätsmerkmalen die Genauigkeitsklasse B gemäß DIN 5032 Teil 7.

Der Temperaturkoeffizient beträgt: $\alpha_o \leq -0.1 \text{ \%}/\text{K}$.

Der Photometerkopf wird über ein 3 m langes Verbindungskabel an das B 360 S angeschlossen.

Als Option sind Verlängerungskabel erhältlich.

Mess- und Anzeigergerät B 360

Das Mess- und Anzeigergerät enthält einen rückgekoppelten Präzisionsverstärker zum Kurzschlussbetrieb des anzuschließenden Photometerkopfes mit 6 dekadisch gestuften Messbereichen, die entweder automatisch oder manuell gewählt werden können.

Die digitale Messwertanzeige ist 3½stellig mit Anzeige des Dezimalpunktes und der Maßeinheit. Die Messrate beträgt ca. 2 - 3 Messungen/s. Mit Hilfe des Kippschalters "Hold" kann der Messwert gehalten werden. Mit Hilfe des Kippschalters "A-B" kann die Anzeigehelligkeit in Stufen verringert werden.

Die Stromversorgung des Anzeigergerätes erfolgt entweder von dem eingebauten Akku oder über ein extern anzuschließendes Steckernetzteil vom Netz direkt (230 V oder 115 V, 50–60 Hz).

Additionally, a built-in photocurrent amplifier with 6 ranges graduated in steps of ten for short circuit operation of the Si-photoelement and an active voltage-to-current converter are included. This minimizes the influence of noise and hum pick-up by the connection cord.

The SP 30 FC0 photometer head meets and surpasses all requirements for class B photometers according to DIN 5032 part 7.

The temperature coefficient runs to: $\alpha_o < -0.1\%/K$.

A 3 m cable connects the photometer head to the B 360 S measuring console.

Optionally, extension wires are available.

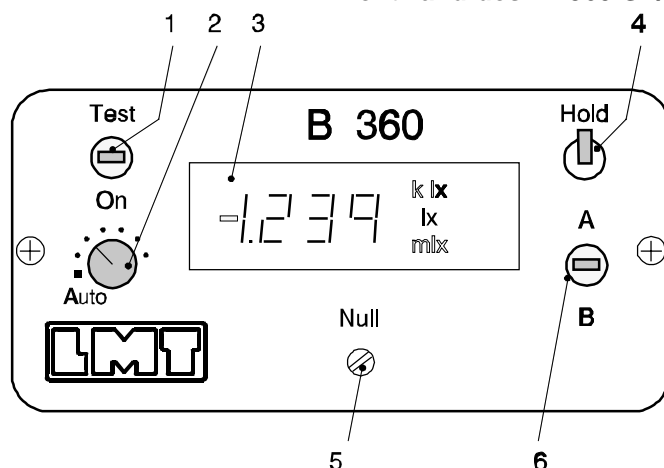
B 360 Measuring console

The measuring console contains a feedback operational amplifier for short circuit operation of the connected photometer head with 6 ranges, graduated in steps of ten. Range selection is either automatic or manual.

The instrument has a 3½-digit readout with decimal point and indication of unit of measure. The measuring rate is about 2 - 3 readings/s. By means of the toggle switch "Hold", the displayed value can be stored. By means of the toggle switch "A-B", the brightness of the display can be reduced in steps.

The measuring and display unit can be supplied by the built-in rechargeable battery or by the external supply converter by line voltage 230 V or 115 V AC, 50–60 Hz.

Frontwand des B 360 S / B 360 S front panel



- 1 Kippschalter "Test - aus - On" / toggle switch "Test - off - On"
- 2 Messbereichschalter / measuring range switch
- 3 3½stellige Digitalanzeige mit Anzeige der Einheit / 3½-digit LED display with unit display
- 4 Kippschalter "Hold" / toggle switch "Hold"
- 5 Nullpunkteinsteller "Null" / zero-setting "Null"
- 6 Kippschalter "A-B" (Anzeigehelligkeit) / toggle switch "A-B" (brightness adjust)

Der Einschalter "On" besitzt eine zusätzliche Stellung "Test", in der der Ladezustand des eingebauten Akkus überprüft werden kann.

Ein vollgeladener Akku erlaubt eine netzunabhängige Betriebszeit von ca. 12 - 18 Stunden.

Der Akku kann über das mitgelieferte Steckernetzteil geladen werden.

Die integrierte automatische Ladeschaltung verhindert

The main power switch "On" has an additional position "Test". The charging level of the built-in battery can be checked in this position.

About 12 to 18 hours of mains-independent operation time is possible with a completely charged battery. Re-charging of the battery is possible by means of the separate AC adapter belonging to the standard equipment. Overcharging

ein Überladen des Akkus.

Ein automatisch wirkender Tiefentladeschutz verhindert versehentliches Tiefentladen des Akkus.

Das Gerät zeigt standardmäßig mit dem gelieferten Photometerkopf in lx an.

An der Geräterückseite ist eine 3polige Anschlussdose für den Analogausgang angebracht.

Der Analog-Ausgang ist durch einen Trennverstärker vom Messverstärker entkoppelt. Der Innenwiderstand des Analog-Ausgangs ist 1000 Ω . Die nominale Ausgangsspannung beträgt 0 – 2 V entsprechend 0 – 2 000 Digits. Bei Bedarf kann der Ausgang auch kurzgeschlossen werden. Man erhält dann einen Strom von 0 – 2 mA.

Als Option ist ein zweiter cos-Ring mit Streuscheibe und IR Sperrfilter erhältlich. Dieser kann den Standard-Ring mit $V(\lambda)$ -Filter ersetzen. Zur einfachen Unterscheidung hat dieser Ring einen geriffelten Rand. Er kann anstelle des Standard-Rings auf dem Photometerkopf aufgesteckt werden. Dadurch wird die Empfindlichkeit des Gerätes um etwa den Faktor 4 bei Bestrahlung mit Normlichtart A erhöht, **aber die erhaltenen Messwerte sind unkalibriert.**

Lieferinformation

Digitales Beleuchtungsstärkemessgerät B 360 S, Anzeigebereich 0.001 mlx (letztes Digit) – 199.9 lx 3½stellige grüne LED-Anzeige mit einstellbarer Anzeigehelligkeit, 6 dekadisch gestufte Messbereiche, Analogausgang, Messbereichswahl manuell/automatisch, Schalter zur Messwertspeicherung, eingebauter Akku mit Akkuzustandskontrolle, automatische Ladeschaltung, separates Steckernetzteil 100–240 V, 50–60 Hz,

System-Photometerkopf SP 30 FC0 mit 30 mm \varnothing Lichteintrittsfläche, feine $V(\lambda)$ -Anpassung, cos-Anpassung, eingebauter Messverstärker, 3 m Anschlusskabel, Transportkoffer

Kalibrierung, rückführbar auf PTB-Normal, mit LMT-Kalibrierzertifikat, individuelles Messprotokoll für $V(\lambda)$ - und cos-Anpassung,

Klasse B gemäß DIN 5032 Teil 7

Optionen

- 10** Steckernetzteil in USA-Ausführung für 115 V, 50–60 Hz
- 25** Verlängerungskabel für Photometerkopf 5 m
- 26** Verlängerungskabel für Photometerkopf 10 m
- 27** Verlängerungskabel für Photometerkopf 20 m
- 99** Zweites Eintrittsfenster für Photometerkopf mit eingebautem IR-Sperrfilter und cos-Anpassung (austauschbar gegen Standard-Eintrittsfenster mit $V(\lambda)$ -Angleich und cos-Anpassung)

of the battery is avoided by a built-in automatic charging control unit. A special automatically operating circuit avoids deep- discharge of the battery.

Normally, the instrument is calibrated in lx together with the delivered photometer head.

At the rear panel there is installed a 3-pin plug socket for the analog output.

The analog output is separated from the measuring amplifier by a buffer amplifier and has a terminal resistance of 1000 Ω . The nominal voltage is 0 – 2 V according to 0 – 2000 digits. If requested, the output can be shorted, and delivers an output current of 0 – 2 mA.

As an option, a second cos-ring with diffusor and IR-cut off filter is available. It can replace the standard ring with its photopic filter.

For easy discrimination this ring has a profiled surface. It can be mounted to the photometer head instead of the standard one. By this the sensitivity will be increased by a factor of 4 at the use of Standard Illuminant A, **but the readings are not calibrated.**

Order Information

B 360 S digital illuminance meter, display range 0.001 mlx (last digit) – 199.9 lx, 3½-digit green display with dimmer for brightness control, 6 measuring ranges in decades, analog output, ranging auto/manual, display hold switch, built-in rechargeable battery with automatic control unit, automatic recharging circuit, separate AC adapter for 100–240 V, 50–60 Hz,

system-photometer head SP 30 FC0, 30 mm dia. light sensitive surface, fine $V(\lambda)$ -approximation, cos-correction, built-in amplifier, 3 m connection cable, carrying case,

calibration, traceable to PTB standard, with LMT calibration certificate, individual test report for $V(\lambda)$ -approximation and cos-correction,

class B acc. to DIN 5032 part 7

Options

- 10** AC adapter in US-version for 115 V, 50–60 Hz
- 25** special extender cable 5 m for photometer head
- 26** special extender cable 10 m for photometer head
- 27** special extender cable 20 m for photometer head
- 99** second entrance window for photometer head with built-in IR-cut-off filter and cos-correction (for exchange of standard entrance window with $V(\lambda)$ -approximation and cos-correction)



TECHNISCHE DATEN nach DIN 5032 Teil 8

Kennzeichnung	LMT Beleuchtungsstärkemessgerät B 360 S
Besonderes Anwendungsgebiet	Präzisionsmessungen
Klassenzeichen	B gemäß DIN 5032 Teil 7
Anzeigebereich	max. Beleuchtungsstärke 199.9 lx min. Beleuchtungsstärke 0.001 mlx
Photometerkopf	6 dekadisch gestufte Messbereiche, in allen Bereichen übersteuerungsgeschützt SP 30 FC0 mit hochstabilem Si-Photoelement Zuordnung zum Anzeigegerät über steckbares Verbindungskabel Räumliche Bewertung cos-Korrektur Thermostatisierung - Lichtempfindliche Fläche 30 mm Durchmesser Besondere Ausstattung eingebauter Messverstärker, individuelles Messprotokoll für $V(\lambda)$ - und cos-Anpassung,
Anzeigegerät	Messumformer Präzisionsoperationsverstärker Integrationskonstante 100 ms, $t_a = 200$ ms, im Bereich 1.999 mlx: 1 s, $t_a = 2$ s Umsetzrate des A/D-Wandlers ca. 2.5 Messungen/s Umschaltzeit der automatischen Bereichsumschaltung 400 ms Ansprechzeit t_{max} 1.0 s, im Bereich 1.999 mlx 2.8 s Anzeige grünes LED-Display, 0 – 1 999 Digit mit Dezimalpunkt und Anzeige der Maßeinheit Bereichsumschaltung von Hand oder automatisch Digitaler Datenausgang - Analogausgang 0 – 2 000 mV, Quellenwiderstand 1 000 Ohm Elektrische Betriebsart Netzbetrieb oder Akkubetrieb Abschwächer/Multiplikator - Besondere Ausstattung Schalter zur Helligkeitssteuerung der Anzeige, Akku mit Testeinrichtung für Ladezustand, Tiefentladeschutz und automatische Ladeelektronik

Maximale Gerätefehler und weitere Eigenschaften nach DIN EN 13032–1 bzw. DIN 5032–7

	$V(\lambda)$ -Anpassung	$f_1 < 2.5 \%$
	UV-Empfindlichkeit	$u < 0.1 \%$
	IR-Empfindlichkeit	$r < 0.1 \%$
	Räumliche Bewertung	$f_2 < 1.5 \%$
	Linearitätsfehler	$f_3 < 0.1 \% \pm 1$ Digit
	Fehler des Anzeigegerätes	$f_4 < 0.6 \%$
	Temperaturkoeffizient	$\alpha_o \leq -0.1 \%/K$
	Ermüdung	$f_5 < 0.1 \%$, gemessen bei 1 000 lx
	Moduliertes Licht	$f_7 < 0.1 \%$
	Abgleichfehler	$f_{11} < 0.1 \%$
	Gesamtfehler	$f_{ges} < 10.0 \%$ (Klasse B), typisch $< 6.0\%$
	Untere Grenzfrequenz	$f_u < 25$ Hz
	Obere Grenzfrequenz	$f_o > 100$ kHz
Kalibrierung	bei Normlichtart A, Kalibriertemperatur 25 °C, Zeitintervall bis zur Neukalibrierung < 2 Jahre, Erweiterte Messunsicherheit einschließlich der Unsicherheit des verwendeten Normals 0.8 %, Kalibrierung in lx	
Elektrische Versorgung	Nennspannung	100 – 240 V AC über Steckernetzteil
	Leistungsaufnahme	bei Netzbetrieb < 6 VA oder bei Akkubetrieb < 0.5 W
	Nennfrequenz	50 Hz, Bereich 45 bis 65 Hz (Netzbetrieb)
Umgebungsbedingungen	Betriebstemperatur	5 bis 50 °C
	Lagertemperatur	–25 bis +75 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 %, nicht kondensierend
Abmessungen	Anzeigegerät	114 mm x 175 mm x 58 mm
	Photometerkopf	95 mm x 120 mm x 52 mm
	Länge des Verbindungskabels	3 m (Standard), andere Längen als Option
Gewicht	Anzeigegerät	ca. 1 kg
	Photometerkopf	ca. 0.5 kg

Technische Änderungen vorbehalten



TECHNICAL DATA according to DIN 5032 part 8 and CIE publ. No. 69 (1987)

Marking	LMT illuminance meter B 360 S
Field of application	High precision measurement of illuminance
Classification	B acc. to DIN 5032 part 7
Display range	max. illuminance 199.9 lx min. illuminance 0.001 mlx 6 ranges graduated in steps of ten, all ranges overload protected
Photometer head	SP 30 FC0 with ultra-stable Si-photoelement Connection to measuring console by plug-in cable Spatial evaluation cos-correction Thermostatic stabilization - Light sensitive surface 30 mm diameter Special equipment built-in amplifier, individual test report for V(λ)-match and cos-correction
Measuring console	Transducer precision operational amplifier Integration time 100 ms, $t_a = 200$ ms, at range 1.999 mlx: 1 s, $t_a = 2$ s Conversion rate of A/D-converter about 2.5 readings/s Switching time of autoranging system 400 ms Time of response t_{max} 1.0 s, at range 1.999 mlx: 2.8 s Display green LED display, 0 – 1 999 digit with decimal point and unit display Range selection manually or automatically Digital data output - Analog output 0 – 2 000 mV, source resistance 1 000 Ohm Electrical operated mains or rechargeable battery Attenuator/multiplier - Specials switch for brightness setting of display battery with charging control circuit, deep-discharge protection, and automatic charging unit
Maximum errors and qualities according to DIN EN 13032-1 and DIN 5032-7	
V(λ)-adaptation	$f_1 < 2.5 \%$
UV-response	$u < 0.1 \%$
IR-response	$r < 0.1 \%$
Spatial evaluation	$f_2 < 1.5 \%$
Error by non-linearity	$f_3 < 0.1 \% \pm 1$ digit
Error by display unit	$f_4 < 0.6 \%$
Temperature coefficient	$\alpha_o \leq -0.1 \%/K$
Fatigue	$f_5 < 0.1 \%$, measured at 1 000 lx
Error due to modulated light	$f_7 < 0.1 \%$
Range change	$f_{11} < 0.1 \%$
Total error	$f_{ges} < 10.0 \%$ (class B), typical < 6.0%
Lower frequency limit	$f_u < 25$ Hz
Upper frequency limit	$f_o > 100$ kHz
Calibration	at Standard Illuminant A and 25 °C, re-calibration period < 2 years / NIST traceable, relative expanded measurement uncertainty incl. the uncertainty of the Standard employed 0.8 %, calibration in lx
Electrical supply	Rated supply voltage 100 – 240 V AC by supply converter Power consumption mains operation < 6 VA, battery operation < 0.5 W Rated frequency 50 Hz, range 45 to 65 Hz (mains supply)
Environmental specifications	Operating temperature range 5 to 50 °C Storage temperature range -25 to +75 °C Relative humidity 10 to 90 %, non condensing
Dimensions	Measuring console 114 mm x 175 mm x 58 mm Photometer head 95 mm x 120 mm x 52 mm Length of cable 3 m standard, different lengths as option
Weight	Console approx. 1 kg Photometer head approx. 0.5 kg

Data subject to change without notice