

MAVOLUX 5032C/B

Digitales Luxmeter

3-349-042-15
2/7.99





Geräteansicht MAVOLUX 5032B/C

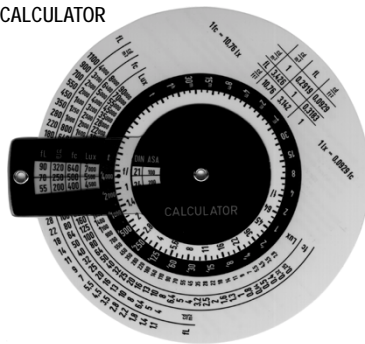
Meßkopf

Display

Lichtempfänger

Tastenfeld

CALCULATOR



Leuchtdichtevorsatz

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Anwendung	3
2 Bedienung	4
2.1 Batteriekontrolle	4
2.2 Messung	4
2.3 Sonderfunktionen	4
2.4 Überlaufanzeige	5
2.5 Ausschalten des Meßgerätes	5
2.6 Messung der Leuchtdichte (Zubehör)	5
2.7 Hinweise zum richtigen Messen	5
2.8 Bereitschaftstasche	6
3 Zubehör	6
4 Technische Daten	7
5 Wartung und Kalibrierung	10
6 Beleuchtungsvorschriften	10
7 Für Licht- und Beleuchtungstechniker	12
8 Grundlagen der lichttechnischen Theorie	13
9 Diagramm der $V(\lambda)$-Anpassung	14
10 Produktsupport	15
11 Reparatur-, Ersatzteil- und Kalibrier-Service	15

1 Anwendung

Mit dem Beleuchtungsstärkemeßgerät MAVOLUX 5032C oder B haben Sie ein handliches, bequem zu bedienendes und genaues Meßgerät erworben. Das Meßgerät ist zur exakten Bestimmung der Beleuchtungsstärke in den Einheiten Lux oder footcandle geeignet. Mit einem als Zubehör erhältlichen Vorsatz kann das MAVOLUX 5032C/B auch zur Messung der Leuchtdichte in cd/m^2 oder footlambert eingesetzt werden.

Der lichtempfindliche Empfänger ist farbkorrigiert, d.h. seine Spektralempfindlichkeit ist der Augenkurve $V(\lambda)$ angepaßt, entsprechend DIN 5032, Teil 7, Klasse C beim MAVOLUX 5032C bzw. Klasse B beim MAVOLUX 5032B.

Die Korrektionsfilter sind in der Meßsonde eingebaut. Sie können also alle wichtigen Lichtarten mit hoher Genauigkeit messen, ohne Korrekturfaktoren berücksichtigen zu müssen.

Damit auch schräg einfallendes Licht physikalisch korrekt bewertet wird, hat das Meßgerät eine eingebaute Kosinus-Korrektur.

MAVOLUX 5032C:

Auch stärkstes Licht (Tageslicht, Scheinwerfer) kann ohne weiteres Zubehör gemessen werden.

MAVOLUX 5032B:

Auch geringstes Licht kann gemessen werden, wie z.B. das für Notbeleuchtungen.

2 Bedienung

Setzen Sie zuerst die beigelegte Batterie (eine 1,5 V Mignon, Alkali-Mangan IEC LR6) in die Batteriekammer ein. Öffnen Sie hierzu den Schnappverschluss des Batterie-Fachs an der Meßgeräterückseite. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität. Die Polungsrichtung ist durch einen Prägedruck in der Batteriekammer gekennzeichnet.

2.1 Batteriekontrolle

Die Kontrolle erfolgt automatisch. Erscheint im Anzeige-Display das „+“-Zeichen, so ist die Batterie auszuwechseln.

2.2 Messung

Schalten Sie das Meßgerät durch Drücken der Taste „on/off“ ein.

Nach dem Einschalten befindet sich das Meßgerät immer in der Meßbereichsautomatik. Durch kurzen Druck auf eine der Tasten „Auto \updownarrow “ oder „Range“ läßt sich der aktuelle Meßbereich fixieren (Range Hold). Durch weiteren kurzen Druck auf eine der Tasten werden die Meßbereiche auf oder abwärts weitergeschaltet. Durch gleichzeitiges Drücken beider Tasten „Auto \updownarrow “ und „Range“ verläßt das Meßgerät den manuellen Betrieb und die Meßbereichsautomatik wird wieder aktiviert.

2.3 Sonderfunktionen

Nach dem Einschalten ist das MAVOLUX 5032C/B im „Auto“-Mode, das heißt, es wird automatisch der Meßbereich mit der besten Auflösung gewählt und die Anzeige mit der Meßrate des AD-Wandlers (ca. 2,5 Messungen pro Sekunde) aktualisiert.

Hold-Taste

Beim Druck auf die Taste „Hold“ wird der aktuelle Meßwert in der Anzeige festgehalten.

Durch weiteres Drücken dieser Taste wird die Funktion wieder zurückgesetzt.

Max-Taste

Zur Ermittlung der maximalen Beleuchtungsstärke oder Leuchtdichte wird der jeweils größte Meßwert nach Aktivieren dieser Funktion gespeichert.

Durch weiteres Drücken dieser Taste wird die Funktion wieder zurückgesetzt.

lx/fc-Taste

Mit der Taste „lx/fc“ kann die für die Beleuchtungsstärkemessung gewünschte Anzeigeeinheit Lux oder footcandle gewählt werden. Wird ein Leuchtdichtevorsatz verwendet (siehe Kap. 3 Seite 6), so schaltet das Gerät automatisch in die entsprechende Anzeigeeinheit cd/m^2 oder fL um.

Kombinationen von Sonderfunktionen

Kombinationen von „Hold“- und „Max“-Funktionen schließen sich aus. Beim Anwählen einer dieser beiden Funktionen wird die jeweils andere deaktiviert. Ein durch die „Hold“- oder „Max“-Funktion fixierter Meßwert wird beim Umschalten der „lx/fc“-Taste nicht in die andere Maßeinheit umgerechnet. Die „Hold“ oder „Max“-Funktion wird verlassen.

2.4 Überlaufanzeige

Bei Überschreiten eines Meßbereichs erscheint ein „OL.“ (overload) in der Anzeige.

2.5 Ausschalten des Meßgerätes

Mit Druck auf die Taste „on/off“ schalten Sie das Meßgerät aus. Das Gerät schaltet sich automatisch ab, wenn innerhalb von ca. 2 Minuten keine Taste betätigt wurde.

2.6 Messung der Leuchtdichte (Zubehör)

Während die Beleuchtungsstärke das auf eine Fläche treffende Licht beschreibt, ist die Leuchtdichte ein Maß für die Helligkeit einer beleuchteten oder selbstleuchtenden Fläche.

Durch Aufschrauben des Leuchtdichte-Vorsatzes auf den Meßkopf erkennt das Meßgerät über einen Schalter die Funktion „Leuchtdichte-Messung“ und gibt die Meßwerte einheitenrichtig auf der Anzeige

aus (Sie müssen also nicht, wie bei älteren Meßgeräten, erst noch umrechnen!).

2.7 Hinweise zum richtigen Messen

Achten Sie auf die vollständige und gleichmäßige Ausleuchtung der lichtauffangenden Fläche (z.B. keine Abschattung durch die Hand oder den Körper). Halten Sie die Meßsonde parallel zu der zu beurteilenden Fläche, wenn Sie die Beleuchtung dieser Fläche messen wollen (z.B. Arbeitsplatzbeleuchtung).

Beachten Sie bitte

- daß Kunstlichtquellen erst nach längerer Einbrennzeit ihre volle Leistung erreichen. Schalten Sie diese daher möglichst 15 Minuten vor Ihren Messungen ein.
- daß die Lichtleistung der Lichtquellen von der Netzspannung abhängig ist. Kontrollieren Sie die Netzspannung mit einem Spannungsmeßgerät. Wir empfehlen z.B. das handliche Prüfgerät METRAVOLT®10D von GOSSEN-METRAWATT GMBH.

2.8 Bereitschaftstasche

Im Lieferumfang ist eine Bereitschaftstasche aus Leder für das Luxmeter sowie ein Lederköcher für den Meßkopf enthalten. Eine Klammer auf der Rückseite ermöglicht die Gürtelbefestigung.

Das Klarsichtfenster in der Bereitschaftstasche sowie eine Öffnung für den Lichtempfänger im Lederköcher ermöglichen die Bedienung auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen im Freien.

Über ein seitliches Klettband links und rechts können die Lederköcher für Meßkopf und Leuchtdichtvorsatz (Zubehör) an der Bereitschaftstasche befestigt werden.

Zur Aufbewahrung verdrehen Sie bitte den Meßkopf im Lederköcher so, daß die Meßfläche durch die Hülle abgedeckt wird. Somit erhalten sie einen wirksamen Schutz der Empfängeroberfläche gegen unnötiges Verkratzen.

3 Zubehör

Getrennt lieferbares Zubehör erweitert den Anwendungsbereich des Meßgerätes.

Calculator für den Kameramann und den Fachfotografen

Mit dieser Belichtungs-Rechenscheibe verwandeln Sie Ihr Luxmeter in ein präzises Belichtungsmeßgerät, das Sie vielseitig im Film- und Fotostudio einsetzen können.

Übertragen Sie einfach Ihre gemessenen Luxwerte (für die Lichtmessung) oder die gemessene Leuchtdichte (für die Objektmessung) auf die Rechenscheibe und Sie können direkt alle für die eingestellte Filmempfindlichkeit möglichen Zeit-Blenden-Kombinationen ablesen.

Leuchtdichte-Vorsatz

Der Leuchtdichte-Vorsatz erfaßt das reflektierte Licht, also die Helligkeit einer Fläche, mit einem Meßwinkel $\epsilon^{1/10} = 20^\circ$.

Das Meßgerät erkennt durch einen Kontaktschalter, ob der Leuchtdichte-Vorsatz aufgeschraubt ist.

Der Leuchtdichte-Meßwert wird auf diese Weise mit richtigem Zahlenwert und Einheit auf der Anzeige ausgegeben (siehe auch Kap. 2.6 Seite 5).

Zur Messung der Leuchtdichte in cd/m^2 und fL benötigen Sie jeweils einen getrennten Vorsatz.

4 Technische Daten

Kennwerte MAVOLUX 5032C

Meßgröße	Meßbereich				Auflösung in lx	Auflösung in fc	
	in Lux (lx)		in footcandle (fc)				
Beleuchtungsstärke	I	0,1 ...	199,9	0,01 ...	19,99	0,1	0,01
	II	1 ...	1 999	0,1 ...	199,9	1	0,1
	III	10 ...	19 990	1 ...	1 999	10	1
	IV	100 ...	199 900	10 ...	19 990	100	10
		in Candela/m ² (cd/m ²)		in footlambert (fL)		in cd/m ²	in fL
Leuchtdichte (mit Leuchtdichte- vorsatz für cd/m ² oder fL)	I	1 ...	1 999	0,1 ...	199,9	1	0,1
	II	10 ...	19 990	1 ...	1 999	10	1
	III	100 ...	199 900	10 ...	19 990	100	10
	IV	1 000 ...	1 999 000	100 ...	199 900	1 000	100

Wichtigste Fehlergrenzen beim MAVOLUX 5032C

Merkmal	Zulässige Fehlergrenzen nach DIN 5032 Klasse C	Fehler MAVOLUX 5032C
V(λ)-Anpassung	9%	7,5%
Cos-getreue Bewertung	6%	2%
Linearität	5%	1,5%
Abgleichfehler	2%	1%
Gesamtfehler	20%	15%

Lichtempfänger Silizium-Fotodiode
mit V(λ)-Filter entsprechend
DIN 5032/7, Klasse C

Fehlergrenzen nach DIN 5032, Teil 7, Klasse C

Kennwerte MAVOLUX 5032B

Meßgröße	Meßbereich				Auflösung in lx	Auflösung in fc	
	in Lux (lx)		in footcandle (fc)				
Beleuchtungsstärke	I	0,01 ...	19,99	0,001 ...	1,999	0,01	0,01
	II	0,1 ...	1 99,9	0,01 ...	19,99	0,1	0,01
	III	1 ...	19 99	0,1 ...	1 99,9	1	0,1
	IV	10 ...	19 990	1 ...	19 99	10	1
		in Candela/m ² (cd/m ²)		in footlambert (fL)		in cd/m ²	in fL
Leuchtdichte (mit Leuchtdichte- vorsatz für cd/m ² oder fL)	I	0,1 ...	199,9	0,01 ...	19,99	0,1	0,01
	II	1 ...	1 999	0,1 ...	199,9	1	0,1
	III	10 ...	19 990	1 ...	1 999	10	1
	IV	100 ...	199 900	10 ...	19 990	100	10

Wichtigste Fehlergrenzen beim MAVOLUX 5032B

Merkmal	Zulässige Fehlergrenzen nach DIN 5032 Klasse B	Fehler MAVOLUX 5032B
V(λ)-Anpassung	6%	3%
Cos-getreue Bewertung	3%	2%
Linearität	2%	1%
Abgleichfehler	1%	0,5%
Gesamtfehler	10%	8%

Lichtempfänger

Silizium-Fotodiode
mit V(λ)-Filter entsprechend
DIN 5032/7, Klasse B

Fehlergrenzen

nach DIN 5032, Teil 7, Klasse B

Meßrate	ca. 2,5 Messungen pro Sekunde
Digitalanzeige	
LCD-Anzeigefeld	50 mm x 25 mm
Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern / 13 mm
Stellenzahl	3½-stellig
Überlaufanzeige	„OL.“ wird eingeblendet
Stromversorgung	
Batterie	1,5 V Mignon Alkali-Mangan-Zelle nach IEC LR 6
Betriebsdauer	ca. 75 Stunden Dauerbetrieb, entspricht ca. 2500 Messungen
Batteriekontrolle	Automatische Anzeige des Symbols „ \pm “, wenn die Batteriespannung ca. 1,0 V unterschreitet

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 50081-1: 1992
Störfestigkeit	EN 50082-1: 1992

Mechanischer Aufbau

Gehäuse	Kunststoff
Abmessungen	Meßgerät: 65 x 120 x 19 mm (ohne Bereitschaftstasche) Meßkopf: 31 x 105 x 30 mm
Gewicht	Meßgerät und Meßkopf: ca. 200 g ohne Batterie
Lichtempfänger	Lichtauffangfläche des Diffusors: ca. 20 mm Ø
Kabel zwischen Gerät und Meßkopf	MAVOLUX 5032C gewendelt, verlängerbar MAVOLUX 5032B: gewendelt, fest
Kabellänge	ca. 1,5 m

Technische Daten des Zubehörs

Leuchtdichte-Vorsatz (Meßwinkel $\epsilon^1/_{10} = 20^\circ$)

5 **Wartung und Kalibrierung**

Das Gerät benötigt bei vorschriftsmäßigem Gebrauch keine besondere Wartung.

Sollte das Gerät durch den Gebrauch verschmutzt worden sein, reinigen Sie die Gehäuseoberflächen mit einem leicht angefeuchtetem Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

Sollte das Gerät während des Betriebs trotzdem einmal nicht zu Ihrer Zufriedenheit funktionieren, wenden Sie sich an unseren Werksservice, der das Gerät unverzüglich wieder in Stand setzen wird.

Die Geräte werden mit einer an den PTB-Standard angeschlossenen Normlichtlampe der Verteilungstemperatur von 2856 K kalibriert.

Kalibrierintervall

Je nach Einsatz des Gerätes empfehlen wir ein Kalibrierintervall von 1 ... 3 Jahren. Wenden Sie sich hierzu bitte an unseren Kalibrier-Service, Anschrift siehe Seite 15.

6 **Beleuchtungsvorschriften**

In Teil 1 DIN 5035 mit dem Untertitel „Begriffe und allgemeine Anforderungen“ ist folgendes definiert:

Nennbeleuchtungsstärke

Werte der Nennbeleuchtungsstärke für Innenräume sind 20/50/100/200/300/500/750/1000/1500 und 2000 lx.

Der Nennwert der Beleuchtungsstärke ist auf den mittleren Alterungszustand der Anlage bezogen.

Die Nennbeleuchtungsstärke, die einer bestimmten Art des Raumes bzw. der Tätigkeit zugeordnet wird, bezieht sich auf die Schwierigkeit der Sehaufgabe. Dabei wird vorausgesetzt, daß dieser Wert der Beleuchtungsstärke in seiner Auswirkung auf die Sehleistung nicht durch Störeinflüsse, wie Direktblendung, Reflexblendung und Kontrastminderung, ungeeignete Lichtfarbe und Farbwiedergabe, beeinträchtigt wird.

Die Zuordnung eines bestimmten Wertes der Nennbeleuchtungsstärke zu einer Sehaufgabe bezieht sich auf normalsichtige Personen. Ein nicht vollständig durch Sehhilfen korrigierter Sehfehler kann durch ein höheres Beleuchtungsniveau ganz oder teilweise kompensiert werden.

Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz

An ständig besetzten Arbeitsplätzen in Gebäuden ist eine Nennbeleuchtungsstärke von mindestens 200 lx vorzusehen, es sei denn, daß betriebliche oder physiologisch-optische Gründe eine Abweichung erfordern.

In Räumen oder Raumzonen, die dem ständigen Aufenthalt von Personen dienen, ist eine Nennbeleuchtungsstärke von mindestens 100 lx erforderlich.

Planungs- und Mindestwerte

Für die Planung soll der Wert der Nennbeleuchtungsstärke mit einem Planungsfaktor von mindestens 1,25 multipliziert werden.

Der arithmetische Mittelwert der Beleuchtungsstärke an den Arbeitsplätzen darf, unabhängig vom Alterungszustand der Beleuchtungsanlage, den 0,8fachen Wert der Nennbeleuchtungsstärke nicht unterschreiten. Dabei darf die Beleuchtungsstärke an keinem Arbeitsplatz zu keiner Zeit den 0,6fachen Wert der Nennbeleuchtungsstärke unterschreiten.

DIN 5035 Teil 2, Beleuchtung mit künstlichem Licht

Untertitel "Richtwerte für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien".

Sie enthält eine umfangreiche Tabelle, die der Art des Raumes bzw. Tätigkeit, die Nennbeleuchtungsstärke, die Lichtfarbe, die Stufe der Farbwiedergabeeigenschaften, die Güteklasse der Begrenzung der Direktblendung zuordnet. In einer weiteren Spalte sind wichtige Hinweise bei speziellen Anforderungen an die Beleuchtungsanlage enthalten, z. B. wann eine zusätzliche Einzelplatzbeleuchtung sinnvoll oder sogar erforderlich ist.

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1979 ist ebenfalls eine Tabelle mit Richtwerten für Arbeitsstätten im Freien hinzugefügt. Außerdem sind die Stufen der Farbwiedergabeeigenschaften an die neue Einteilung in DIN 5035 Teil 1 angepaßt.

7 Für Licht- und Beleuchtungstechniker

Beleuchtungsstärkemessungen sind erforderlich bei Planung und Installation von Beleuchtungsanlagen, deren Überprüfung und Überwachung und zur Definition der Beleuchtungsverhältnisse aus hygienischen, physiologischen, psychologischen oder Sicherheitsgründen erforderlich ist.

Geltungsbereiche, Begriffe, Aufgaben, Anforderungen und praktische Richtlinien sind weitgehend durch DIN-Normen festgelegt.

Es folgen Definitionen:

Allgemeinbeleuchtung

Gleichmäßige Beleuchtung eines Raumes, die an allen Stellen eines Raumes etwa gleiche Sehbedingungen schafft.

Arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung

Allgemeinbeleuchtung mit fester Zuordnung zwischen Leuchten und bestimmten Arbeitsplätzen (Definition des Arbeitsplatzes siehe DIN V ENV 26385).

Einzelplatzbeleuchtung

Beleuchtung einzelner Arbeitsplätze zusätzlich zu einer Allgemeinbeleuchtung.

Anwendungsbeispiele für Beleuchtungsstärkemessungen

- Planung und Installation von Beleuchtungsanlagen und deren Überwachung wegen Alterung, Verschmutzung und Rentabilität.
- Tageslicht in Innenräumen (DIN 5034)
- Überprüfung der Sicherheitsbeleuchtung (nach der Arbeitsstättenverordnung Paragraph 7 muß die Mindest-Beleuchtungsstärke 1 lx sein).
- Verkehrsbeleuchtung mit Straßenbeleuchtung von Verkehrsmitteln und Verkehrsanlagen (DIN 5044)
- Lichttechnische Bewertung von Scheinwerfern (DIN 5037)
- Turnen und Spielen (DIN 18032 Teil 1)
- Sportstättenbeleuchtung (DIN 67526-1)
- Beleuchtung von Baustellen, Gleisfeldern, Flugplatzvorfeldern und anderen Flächen im Freien.
- Anstrahlung von Gebäuden, Türmen und Schornsteinen.
- Beleuchtung von Gewächshäusern und Pflanzenkulturen.

Beleuchtung mit künstlichem Licht (DIN 5035)

Diese Norm gilt für die künstliche Beleuchtung von Innenräumen; sie gilt sinngemäß auch für die künstliche Beleuchtung von Flächen im Freien, sofern diese den gleichen Zwecken dienen wie die entsprechenden Innenräume. Der Normenausschuß hat sich in Zusammenarbeit mit allen interessierten Kreisen bemüht, die Mindestanforderungen an die Beleuchtung so festzulegen, daß sie einerseits lichttechnisch vertretbar sind, andererseits aber für den Anwender keine unbilligen Forderungen darstellen. Die Norm stellt in Verbindung mit der ASR 7/3 die verbindlich anerkannte Regel der Technik dar, durch deren Anwendung den Bestimmungen der ArbStättVO vom März 1975, Paragraph 7 Absatz 3, entsprochen wird.

8 Grundlagen der lichttechnischen Theorie

Die Beleuchtungsstärke gibt an, mit welcher Intensität eine Fläche beleuchtet wird. Die Maßeinheit der Beleuchtungsstärke ist Lux (abgekürzt lx). Das Lux ist dadurch definiert, daß eine Lichtquelle der Lichtstärke 1 Candela (abgekürzt cd) in einem Abstand von einem Meter die Beleuchtungsstärke 1 Lux erzeugt. Die Candela ist die Lichtstärke in einer bestimmten Richtung einer Strahlungsquelle, die monochromatische Strahlung der Frequenz 540×10^{12} Hertz aussendet und deren Strahlstärke in dieser Richtung (1/683) Watt durch Steradian beträgt.

Eine andere besonders in England und Amerika übliche Maßeinheit der Beleuchtungsstärke ist foot-candle. Sie ist gleich der Beleuchtungsstärke in einem Abstand von 1 Fuß (foot) von der Lichtquelle der Lichtstärke 1 candela.

Es bestehen folgende Beziehungen zwischen Lux und footcandle:

1 footcandle = 10,76 Lux

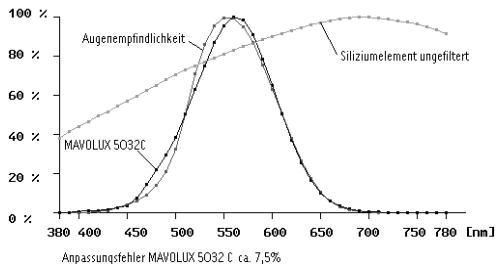
1 Lux = 0,0929 footcandle

Bei einwandfreien Messungen muß das Licht gemäß der Augenempfindlichkeit bewertet werden, und zwar nach der international vereinbarten Spektralempfindlichkeit $V(\lambda)$ des helladaptierten Auges. Diese Kurve stellt den Mittelwert dar, der bei einer größeren Anzahl von Versuchspersonen ermittelt wurde.

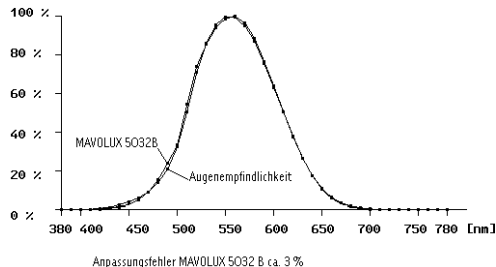
Das verwendete Silizium-Fotoelement wurde mit Korrektionsfiltern so gut an die Spektralempfindlichkeit des Auges angepaßt, daß es gemäß DIN 5032, Teil 7 in die Genauigkeitsklasse C beim MAVOLUX 5032C und in die Genauigkeitsklasse B beim MAVOLUX 5032B eingestuft werden kann. Weitere Einzelheiten finden Sie in der DIN 5032.

9 Diagramm der $V(\lambda)$ -Anpassung

MAVOLUX 5032C:



MAVOLUX 5032B:



10 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSSEN Foto- und Lichtmeßtechnik GmbH
Hotline Produktsupport
Telefon +49 911 86 02 - 181
Telefax +49 911 86 02 - 142

11 Reparatur-, Ersatzteil- und Kalibrier-Service

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSSEN Foto- und Lichtmeßtechnik GmbH
Lina-Ammon-Straße 22
D-90471 Nürnberg
Telefon +49 911 86 02 - 172
Telefax +49 911 86 02 - 142
e-mail info@gossen-photo.de

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

GOSSEN Foto- und Lichtmeßtechnik GmbH
Lina-Ammon-Str. 22
D-90471 Nürnberg
Telefon +49 911 86 02 - 180
Telefax +49 911 86 02 - 142
<http://www.gossen-photo.de>

GOSSEN