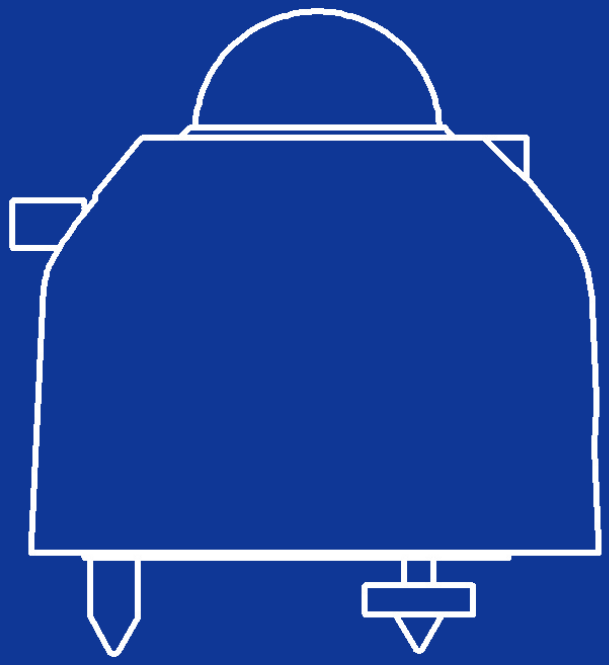
仕様書

全天日射計

ISO9060: 2018 Class B
Sub-category ”Spectrally flat”
ISO9060: 1990 First Class

MS-60
MS-60C
MS-60A
MS-60M



EKO

1. もくじ

1. もくじ 1
2. 製品概要 2
3. 仕様 3
3-1. 製品仕様 3
3-2. 日射計寸法 5
3-3. 出力ケーブル 6
4. 標準付属品・オプション品 8
4-1. 標準付属品 8
4-2. オプション品 9
5. 付録 10
5-1. 連絡先 10
5-2. 保証と責任について 10
5-3. 環境情報について 11
5-4. ISO/IEC17025:2005 について 12
5-5. 警告・注意 13
5-6. CE 宣言書 15

© 2022 英弘精機株式会社 この仕様書を、英弘精機の許可なしで無断複写または転載することを禁じます。(2022/5/24 発行)

2.　製品概要

国際工業規格である ISO9060 が 2018 年、第 2 版への改訂となり、これに伴い全天日射計は、等級が高い順に、“クラス A” ” クラス B” ”クラス C”に分類されることとなり、応答時間および分光選択性の基準を満たす日射計に対しては、それぞれ“高速応答性”“分光平坦性”が等級のサブカテゴリとして付随されます。

MS-60/MS-60C/MS-60A/MS-60M は ISO9060:2018 の全天日射計の規格において、クラス B に分類され“分光平坦性”のサブカテゴリを満たす全天日射計です。

アルマイト処理された堅牢で軽量なアルミ製のボディに二重ガラスドームを備えており、コストパフォーマンスと品質をバランス良く兼ね備えた製品となっております。
MS-60/MS-60C/MS-60A/MS-60M は太陽放射照度の測定に必要な 285～3,000nm の波長範囲に感度を持ち-40℃～+80℃といった厳しい温度環境でも測定することが可能となっております。

MS-60/MS-60C/MS-60A/MS-60M は別売の MV-01(ファン+ヒーターユニット)との組合せで継続的に通風させることにより、ガラスドームの結露や埃、雪の堆積を軽減します。

主な特徴

- 軽量なアルミ製のボディ
- 二重ガラスドームにより、ゼロオフセットの低減
- ヒータ付ベンチレーションユニットを装着可能(オプション)
- 複数の出力形式に対応(アナログ出力(mV)、MODBUS 485RTU、4-20mA)

全ての MS-60/MS-60C/MS-60A/MS-60M は英弘精機にて製造しており、校正は世界放射センタ(PMOD/WRC*)にて管理されている世界標準放射基準(World Radiometric Reference)にトレーサブルな標準器に対して実施しております。
製品の校正方法は、国際標準規格 ISO/IEC17025/9847(屋内校正)に則り実施しており、ISO/IEC17025/9847 で校正された製品を購入いただいた際は、同様の校正不確かさを持っております。
認証を受けた校正施設は定期的な審査を受けており、校正基準の維持と技術的専門知識を維持しております。
本製品の保証期間は 5 年間、推奨する再校正期間は 2 年毎となります。

(*) PMOD/WRC: Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos/World Radiation Center

3. 仕様

3-1. 製品仕様

1. 特性

MS-60 の特性値(代表値)と ISO9060 規格に該当する値の比較を表 3-1 に、その他の仕様を表 3-2 に示します。

表 3-1. 製品の代表値と ISO9060 規格の比較表

特 性 項 目		MS-60 / 60C / 60A / 60M
	ISO9060: 2018	クラス B
	ISO9060: 1990	First Class
	分光平坦性	○
	高速応答性	-
応答時間 (出力 95%)	＜20 Sec	＜18 Sec
ゼロオフセット a	±15 W/㎡	±5 W/㎡
ゼロオフセット b	±4 W/㎡	±2 W/㎡
ゼロオフセット c	±21 W/㎡	±7 W/㎡
長期安定性	±1.5 %/1yr	±1.5 %/1yr
非直線性	±1 %	±1 %
方位特性	±20 W/㎡	±18 W/㎡
分光誤差	±1 %	±0.2 %
分光選択性	±3 %	±3 %
温度特性 (-10～40℃)	±2 %	±2 %
温度特性 (-20～50℃)	---	±4 %
傾斜特性	±2 %	±1 %

ISO9060: 1990 から特性項目の内容が一部、変更となっています。取扱説明書に記載の内容も併せてご参照下さい。

表 3-2. その他の仕様一覧

特 性 項 目	MS-60 / MS-60C	MS-60A	MS-60M
視野角	2π (sr)		
測定波長範囲	285 to 3000nm		
使用温度範囲(1)	-40 to +80℃ (精度保証温度範囲 : -20 to +50℃)		
最大動作日射強度(2)	2000W/㎡		
水準器精度	0.1°		
保護等級 (IP コード)	IP67 相当 (IEC60529, JIS C0920)		
質量	0.37kg	0.43kg	
表面処理	アルマイト加工(陽極酸化処理)		
感度定数	MS-60:約 7～16μV/W/㎡ MS-60C:約 7μV/W/㎡	約 7～16μV/W/㎡ (4～20mA:0～1600 W/㎡)	約 7～16μV/W/㎡
内部抵抗	MS-60:約 60～100Ω MS-60C:約 20～140Ω	---	
出力ケーブル(外径)	AWG22 0.3mm² x 2 芯(φ4.8mm)	AWG22 0.3mm² x 5 芯(φ5.3～5.7mm)	
出力ケーブル端子	MS-60:棒端子(1.25-11S) MS-60C:Y 形端子 (1.25Y-4)	棒端子(0.3-9.5)	
出力信号	電圧(mV)	電流(mA)	デジタル (Modbus RTU)
分解能	---	<0.5 (W/㎡)	
入力電源	---	DC12V～24V ±10%	
消費電力	---	0.08～0.75W	<0.3W (平均消費電力)
電源電圧変動誤差		<0.05% (12V→24V まで電源電圧が変動した場合の誤差)	

(1) 精度保証温度範囲を超えた雰囲気温度で使用する場合、誤差が大きくなる恐れがあります。

(2) 最大日射強度よりも強い日射を照射すると日射計が損傷する恐れがあります。

表 3-3. 各動作時の消費電力

	5V DC	12V DC	24V DC	備考
待機時	75mW (approx. 15mA)	90mW (approx. 7.5mA)	110mW (approx. 4.5mA)	—
Modbus RS-485	170mW (approx. 34mA)	180mW (approx. 15mA)	190mW (approx. 8mA)	Modbus 通信アクセス タイミングのピーク値
Analog 4-20mA output	—	300mW (approx. 30mA)	640mW (approx. 27mA)	シャント抵抗 250Ω 20mA 連続出力時の値

3-2. 日射計寸法

1. MS-60 / 60C /60A /60M

表 3-4. 寸法一覧表

	MS-60 / 60C /60A /60M
A. 固定穴幅	65 mm
B. ボディ高	72 mm
C. 固定ネジ高	16 mm
D. 全幅(フード含む)	Φ96 mm
E. 全体の高さ	107.5mm

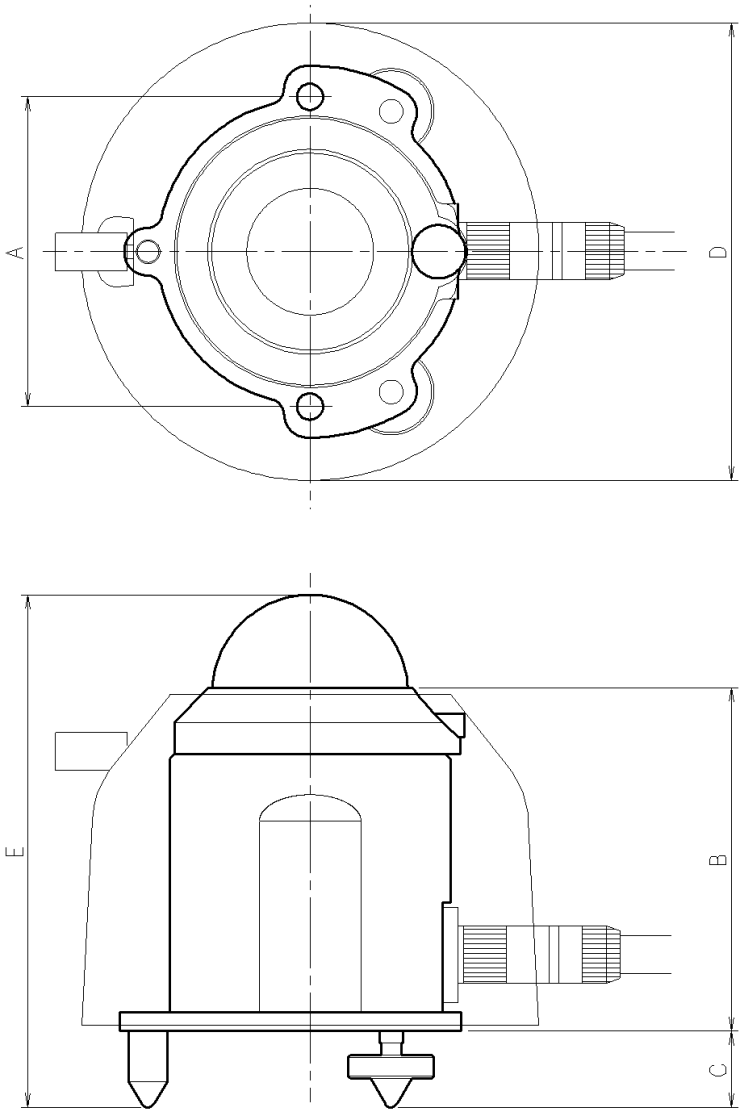


図 3-1. 外形図

3-3. 出力ケーブル

1. MS-60

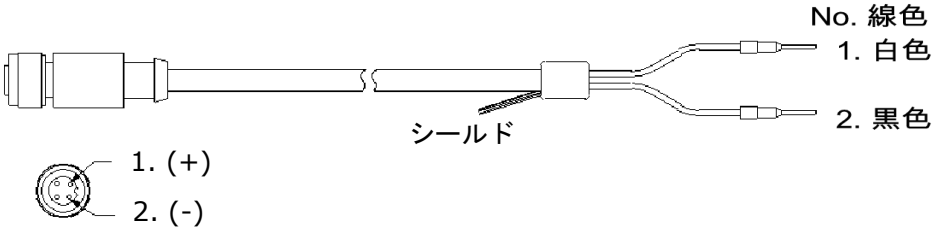


図 3-2. 出力ケーブル（MS-60）

2. MS-60C

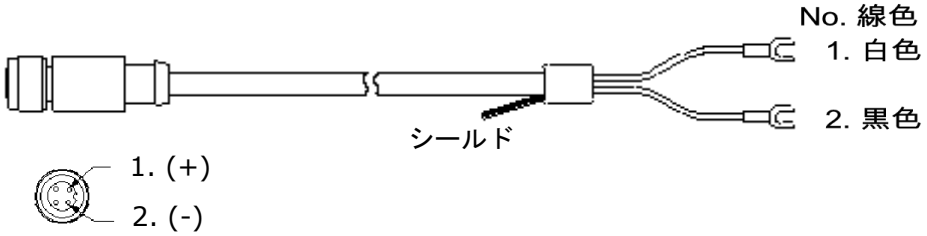


図 3-3. 出力ケーブル（MS-60C）

3. MS-60A、MS-60M

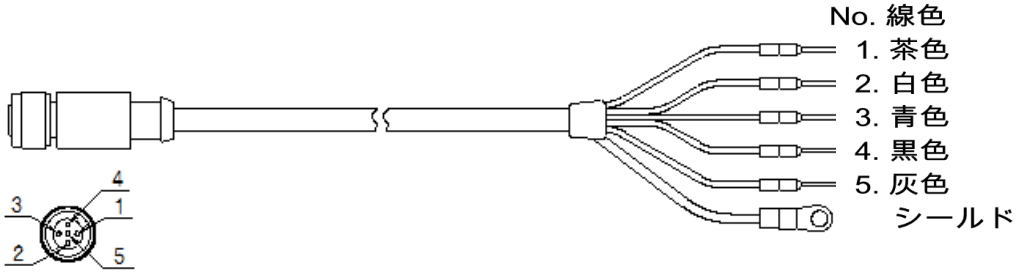


図 3-4. 出力ケーブル（MS-60A / 60M）

表 3-5. ケーブル配列（MS-60 / 60C）

No.	ケーブル線色	配線
1.	白色	mV (+)
2.	黒色	mV (-)
シールド	シールド	SG

表 3-6. ケーブル配列（MS-60A / 60M）

No.	ケーブル線色	4-20mA	Modbus
1.	茶色	4～20mA(+)	DC12V(+)
2.	白色	4～20mA(-)	DC12V(-)
3.	青色	---	RS485/USB TD/ (-)
4.	黒色	---	RS485/USB TD/ (+)
5.	灰色	---	RS485 G
シールド	シールド	FG	FG

No.	ケーブル線色	配線	
		MS-60A	MS-60M
1.	茶色	4～20mA(+)	DC12V(+)
2.	白色	4～20mA(-)	DC12V(-)
3.	青色	---	RS485/USB TD/ (-)
4.	黒色	---	RS485/USB TD/ (+)
5.	灰色	---	RS485 G
シールド	シールド	FG	FG

4. 標準付属品・オプション品

4-1. 標 準 付 属 品

表 4-1. 梱包内容

品目	MS-60 / MS-60C /MS-60A /MS-60M
全天日射計本体	○
出力ケーブル	○(1)
フード	○
取扱説明書	同梱されていません （英弘精機ウェブサイトから、ダウンロードしてください）
校正証明書	○
保証書	○
検査証	○
クイックスタートガイド	○
固定ボルト	(M5)×2 本（ボルト長: 75mm）
ワッシャー	(M5)×4 個
ナット	(M5)×2 個

(1)出力ケーブルの標準長は 10m となります。10m 以上のケーブルが必要の際は購入時にお問合せください

4-2. オプション品

表 4-2. オプション品一覧

オプション品	詳細
出力ケーブル(1)	ケーブル長: 10m、20m、30m、50m 先端処理: Y形端子、丸形端子、棒端子
ベンチレーションユニット	モデル名 : MV-01
トレーサビリティ証明書	試験成績書、校正証明書を記載したもの
EKO Sensor USBコントローラ	MS-60A専用の設定用ケーブル(ケーブル長 1m) インターフェイス: USB2.0 対応OS: Windows 8.1 / 10 (64bit)
変換器設定用通信ケーブル	MS-60Mとの信号線をRS485→USBに変換し、USB端子付のPCに接続を可能とする変換器(ケーブル長 1m (RS485/USB変換器→PC) インターフェイス: USB1.1 対応OS: Windows 8.1 / 10 (64bit)

(1)標準ケーブル長は 10m です。

5. 付録

5-1. 連絡先

英弘精機株式会社	E-mail:	info@eko.co.jp
本社	〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8	Tel: (03)3469-6714 Fax: (03)3469-6719
カスタマーサポートセンター		Tel: (03)3469-5908 Fax: (03)3469-5897
関西営業所	〒532-0012 大阪市淀川区木川東 3-1-31	Tel: (06)6307-3830 Fax: (06)6307-3860

5-2. 保証と責任について

本製品の無償保証期間および保証規定につきましては、本製品に添付されている「保証書」を参照、または直接、英弘精機までお問い合わせください。本保証は国内においてのみ有効です。

英弘精機は出荷前にひとつひとつ製品が製品仕様を満足するように厳重に調整・試験・検査しております。
しかしながらもし、保証期間内に動作不良や故障等が確認された場合は、無償修理または交換の対応をさせて頂きます。
但し、以下の場合は保証の対象とはなりませんのでご注意ください。
・英弘精機のサービスマン以外による修理もしくは改造を行った場合。
・取扱説明書に記載されている取扱方法に反する事に起因する故障または動作不良。

5-3. 環境情報について

1. WEEE(電気電子廃棄物)指令

(Waste Electrical and Electronic Equipment)

2005年8月に WEEEは、EU WEEE指令(2002/96/EC、2012/19/EU改定)を、施行しました。

その内容は、2005年8月13日以降EU市場に 電子・電気機器(EEE)製品を販売する生産者は、回収、再利用、リサイクルに資金を投入し、管理することを要求しています。

この指令の最終目標は、電子・電気ごみの量を最小にし、製品の寿命が来たときに リサイクルと再利用を促進することです。

EKO製品は、WEEE指令(2002/96/EC、2012/19/EU改定)適合品です。

『EUにおいて、このラベルが付いた製品は 公共ごみや家庭ごみと共に、ごみ処理場に廃棄されるべきではない。』という事をお客様に警告する為に、英弘精機は、製品にWEEE指令の適用表示マーク(ゴミ箱表示)を載せたラベルを付けています。

もし、お客様がEUにおいて 英弘精機製の電子・電気機器製品を購入された場合、ご使用の最後には、本製品を他の公共ごみや家庭ごみと共には、廃棄をしないでください。

本製品を適切に廃棄する事により、貴重な資源の節約や、人間や環境に及ぼす悪影響を防ぐ事につながります。

2. RoHS指令

英弘精機では、RoHS指令2011/65/EU+(EU)2015/863で規定される有害物質の最大量に準拠していることを保証する為、取扱製品においては、総合的評価を行っています。よって全ての製品は、2011/65/EU+(EU)2015/863に規定される有害物質量未満、又は、RoHS指令2002/95/ECの付属文書により許容されているレベル未満の原材料を使用しています。

5-4. ISO/IEC17025:2005 について

英弘精機は、校正と試験に関する ISO/IEC17025 の要求事項に適合した全天日射計および直達日射計の校正を実施できる試験所として Perry Johnson Laboratory Accreditation, inc. (PJLA)により認定されました。

英弘精機は、自社内で校正サービスを提供できる特徴ある日射計メーカーです。英弘精機は、国際標準 ISO/IEC17025 および ISO 9847(屋内校正) 並びに ISO9059(屋外校正)に準拠した最高品質の校正を提供します(認定証書: L13-94-R2 / www.pjlabs.com)。

ISO/IEC17025 は、試験所認定のための管理や技術に関する国際的に認められた基本的事項を規定しています。英弘精機のこの校正サービスを受けることにより、お客様には以下のメリットが生じます。

- 校正の方法と精度の特定
- 国際標準を通じた世界放射基準(World Radiation Reference-WRR)へのトレーサビリティ
  - ISO9846 直達日射計を用いた全天日射計の校正
  - ISO9847 全天日射計標準器との比較による全天日射計の校正
  - ISO9059 直達日射計標準器との比較による直達日射計の校正
- 一貫性のある運用による再現性と信頼性のある校正結果

ISO/IEC17025 に基づき校正された日射計をご利用頂く事で、信頼性の高いデータを得ることができます。英弘精機の認定試験所は定期的に更新審査を受け、高度な技術水準を維持しています。

5-5. 警告・注意

1. 設置について

- 本製品を取付ける設置台や支柱は十分な荷重に耐えうるものであるか確認してから、付属のボルトおよびナットで固定してください。設置場所の強度が十分でないと、強風や地震、積雪などによる転落・転倒にともない、故障や思わぬ事故を引き起こす恐れがあります。
- 本製品およびケーブルは、水没しない場所に設置してください。
- 本製品を計測器に接続して計測する際は、出力ケーブルのシールド線を MS-60/MS-60C ではシグナルグランド(SG)へ、MS-60A/MS-60M では接地アースに接続してください。計測データにノイズが乗る恐れがあります。
- 本製品は EMC 指令の要求に対する適合性について確認を行っておりますが、強力な電磁波を発生する場所(下記)の近傍で使用される場合、製品本来の持つ仕様・性能を十分に満たす事が出来ない可能性がございます。設置場所については十分ご注意ください。
  屋外: 高圧送電線、受配電設備など
  屋内: 大型冷却装置、大型回転装置、電子レンジなど
- アンモニア、亜硫酸ガスなどの腐食性ガスが発生する場所で使用しないでください。故障の原因となる恐れがあります。
- 塩害が発生する地域に設置しないでください。コネクタや固定ネジが腐食により故障する恐れがあります。
  塩害の発生する可能性がある地域に設置する場合、次の対策を施してください。
  1.コネクタに自己融着テープを巻いてください。
  2.固定ネジをアルミ製のボルトネジに変更してください。
  3.ケーブルを合成樹脂製の配管や溶融亜鉛メッキなどの耐塩塗装を施した金属管に通線してください。
  4.定期的に清掃してください。
- 本製品を真空環境下等で使用しないでください。
- 鳥、小動物によりケーブルや本体に損傷が生じる恐れがある場合、保護してください。対策の一例を以下に示します。
  1.反射テープの貼付
  2.忌避剤の塗布
  3.ケーブルダクトの使用
  4.バードスパイク等の設置
- 4-20mA をご使用の場合は、精密抵抗器(例:100Ω/250Ω)をご用意ください。
- 信号変換器の設定は、MS-60A はオプションの専用ケーブル、MS-60M は RS485/ USB 変換器ケーブルを使用し、コンフィギュレータソフトウェアを使用して変更できます。

2. 取り扱い

- ガラスドームの部分に衝撃を与えないように注意してください。衝撃による本製品の破損および破損破片の飛散による事故、怪我の原因となる可能性があります。
- 本体にフードを付けた状態で持ち運ぶ際、フード部分だけでなく、本体の底部も手で支えて持つようにして下さい(フードから本体が外れて落ちる可能性があります)。
- MS-60 に接続して測定する電圧計、データロガー等は、入力抵抗 100MΩ 以上の物をご使用下さい(ノイズ、オフセット出力が生じる可能性があります)。

3. 電源について(MS-60A/MS-60M)

- 規定の供給電源の電圧や種類(AC または DC)に間違いが無いか確認してから、本製品に接続してください。間違えた場合、本製品の故障や事故を引き起こす恐れがあります。
- 電源線に 0.5A のヒューズを直列に接続して使用してください。接続しない場合、内部に故障が生じた際に供給電源によって大電流が流れ、発熱、発火の危険があります。
- 電源ケーブルのアース線は必ず接地させてください。接地が不備の場合、ノイズによる測定誤差を生じる原因となる他、感電や漏電事故の原因となる可能性があります。

4. RS485(Modbus)の接続について(MS-60M)

- 市販の USB-RS485 変換ケーブルを使用する場合は、安定した通信を行うため USB-RS485 変換ケーブルのタイプに応じて、追加の終端抵抗(120Ω)、およびプルアップ／プルダウン抵抗(680Ω)を接続する必要があります。
- 既存の RS-485 通信システム(Modbus)に弊社製品を接続する場合は、RS-485 規格に則り、終端抵抗、プルアップ/プルダウン抵抗を接続してご使用ください。製品との通信が出来ない、あるいは製品との通信が不安定になる場合があります。

5-6. CE 宣言書

EKO

IMPORTANT USER INFORMATION

CE

DECLARATION OF CONFORMITY

We: EKO INSTRUMENTS CO., LTD
1-21-8 Hatagaya Shibuya-ku,
Tokyo 151-0072 JAPAN

Declare under our sole responsibility that the product:

Product Name: Pyranometer
Model No.: MS-60, MS-60C, MS-60A, MS-60M

To which this declaration relates is in conformity with the following harmonized standards of other normative documents:

Harmonized standards:

EN 61326-1:2006 Class A (Emission)
EN 61326-1:2006 (Immunity)

Following the provisions of the directive:

EMC-directive: 89/336/EEC
Amendment to the above directive: 93/68/EEC

Date: June 30, 2017

Position of Authorized Signatory: Deputy General Manager of Quality Assurance Dept.

Name of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

Signature of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

EKO Japan, Asia, Oceania
英弘精機株式会社
151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8
P. 03.3469.6711
F. 03.3469.6719
info@eko.co.jp
www.eko.co.jp

EKO North America
111 North Market Street,
Suite 300, San Jose,
CA 95113, USA
P. +1-408-977-7751
F. +1-408-977-7741
info@eko-usa.com
www.eko-usa.com

EKO Europe,
Middle East, Africa,
South America
Lulofsstraat 55, Unit 28,
2521 AL, Den Haag,
The Netherlands
P. +31 (0)70 3050117
info@eko-eu.com
www.eko-eu.com