

取扱説明書

このたびは、本製品をお買い上げいただきまして、まことにありがとうございます。ご使用に際しては、次の内容をお守りください。

- ・電気の知識を有する専門家がお取り扱いください。
- ・この取扱説明書をよくお読みになり、十分にご理解のうえ、正しくご使用ください。
- ・この取扱説明書はいつでも参照できるように大切に保管してください。

オムロン株式会社



© OMRON Corporation 1997 All Rights Reserved.

(1/2)

安全上の要点

- ・揮発性ガス、引火性ガスのあるところでは、使用しないでください。
- ・ケーブルやユニットでロック機構のあるものは、確実にロックしてご使用ください。
- ・負荷電流は必ず定格以下でご使用ください。
- ・電源電圧は、仕様電圧内でご使用ください。

使用上の注意

(1) 下記の環境では使用しないでください。

- ・温度変化の激しい場所
- ・湿度が高く、結露が生じる恐れのある場所
- ・振動の激しい場所

(2) 配線について

- ・配線は高圧、強電流線との接近を避けてください。
- ・端子の極性は、誤配線のないように注意してください。

(3) 清掃について

- ・シンナー類は使用しないでください。

ご使用上の注意

- 接続について
高圧線、動力線と光電スイッチの配線が同一配管、あるいはダクトで行われると誘導を受け、誤動作、あるいは破損の原因となります場合もありますので、別配線、またはシールドコードの使用を原則としてください。
- コードの延長について
コードの延長は0.3mm²以上の線を用い、100m以下としてください。
- 外乱光について
屋外および、外乱光が直接受光面にあたる場所では使用しないでください。
- 電源について
市販のスイッチングレギュレータをご使用の際は、FG（フレーム、グランド端子）、及びG（グランド端子）を接地して使用してください。接地されませんと、スイッチングノイズに誤動作することがありますのでご注意ください。
- 耐水性について
水中、降雨中、及び、屋外での使用は避けてください。

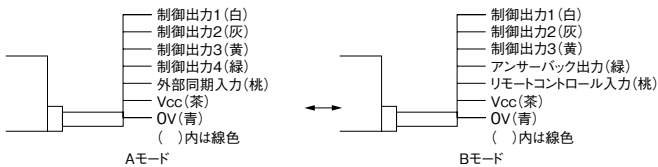
- 操作カバーについて
耐水性を保つために、操作カバーのねじの締め付けトルクは0.2～0.3N・mとしてください。
- 電源投入時の動作
電源を入れてから、E3MC-MA□□が検出可能となる時間は100ms以下です。負荷とE3MC-MA□□が別電源に接続されている場合は、必ずE3MC-MA□□の電源を先に投入してください。
また、電源投入後、特に微妙な検出を行う場合は、約15分間のウォーミングアップを行ってください。
- EEPROM書き込みエラーについて
EEPROM書き込み時の電源遮断や、静電気などのノイズにより書き込みエラー（ブザー音、動作表示灯とチャンネル表示灯が点滅）が発生した場合、ティーチング、許容値設定を再度行ってください。

■定格／性能

| 項目 | 形式 | 形 E3MC-MA□□ |
|-------------------|----|---|
| 光源 | | 赤色 LED (R)、緑色 LED (G)、青色 LED (B) |
| 検出距離 | | 60±10mm |
| スポットサイズ | | φ12mm |
| 電源電圧 | | DC12～24V±10%、リップル (p-p) 10%以下 |
| 消費電流 | | 100mA以下 |
| 制御出力 | | E3MC-MA11：NPNオープンコレクタ 4出力 E3MC-MA41：PNPオープンコレクタ 4出力 DC24V、100mA以下（残留電圧NPN出力：1.2V以下、PNP 出力：2.0V以下） ※リモートコントロール入力時は3出力 |
| 色判別モード | | Cモード：RGB比率計測（通常モード） Iモード：RGB光量計測 スイッチ切換 |
| 応答時間 | | 通常モード：6ms以下 高速モード：2ms以下 スイッチ切換 |
| タイマ機能 | | OFFディレイタイマ40ms固定 スイッチ切換 |
| 出力切換機能 | | 色一致時 ON：ティーチング色と同色時ON 色不一致時 ON：ティーチング色と異色時ON |
| 外部同期入力機能（Aモードのみ） | | E3MC-MA11（NPN） ON時：0～1V（0V短絡電流1mA以下） OFF時：オープンまたは5V～Vcc E3MC-MA41（PNP） ON時：9V～Vcc（Vcc短絡電流1.5mA以下） OFF時：オープンまたは0～1V |
| リモートコントロール力 | | Aモード：なし／Bモード：あり |
| アンサーバック出力（Bモードのみ） | | E3MC-MA11：NPNオープンコレクタ出力 E3MC-MA41：PNPオープンコレクタ出力 DC24V、100mA以下（残留電圧NPN出力：1.2V以下、PNP出力：2.0V以下） |
| 表示灯 | | 動作表示灯（橙色）、チャンネル表示灯（橙色） 許容値表示灯（赤色バーLED）、計測レベル表示灯（緑色バーLED） |
| 保護回路 | | 電源逆接保護、出力短絡保護付き |
| 使用周囲温度 | | 動作時：-20～55℃（ただし氷結しないこと） |
| 保護構造 | | IEC60529 IP66（保護カバー装着時） |
| ケース材質 | | ケース：アルミダイキャスト、カバー：PES、レンズ：PMMA |

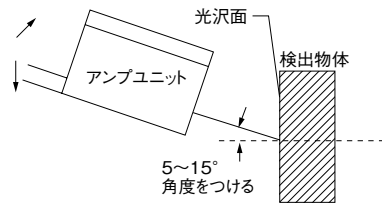
■使用手順

- アンプユニットを取り付けてください。（「取付方法」参照）
- 電源を投入してください。
この時、セレクト DOWN ボタン、ティーチングボタンを同時に押しながらセンサに電源投入することで、通常モード（Aモード）と外部入出力モード（Bモード）の切換ができます。出荷時はAモードとなっています。（下図参照）／どちらのモードで動作しているかは、切換時（3秒間）および TEACH モード時の動作表示灯で確認できます。
Aモード：動作表示灯 消灯／Bモード：動作表示灯 点灯
- 設定手順にそって色登録、許容値設定を行ってください。（「設定手順」参照）また使用状況に応じてファンクションスイッチにて各種機能の設定を行ってください。（「各種機能の設定」参照）
- モード設定切換スイッチが「RUN」になっていることを確認してください。（ADJUST モードのままでも計測は可能ですが、セレクトボタン操作により許容値が変更されることがあります。）
また RUN モード、ADJUST モードでは外部同期入力が可能です。（「外部同期入力機能」参照）



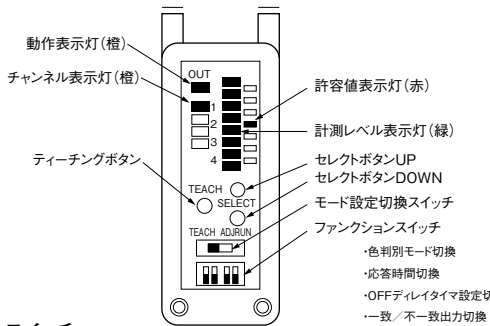
■取付方法

- アンプユニットの取り付けについて
ケースを取り付ける際の締め付けトルクは2.3N・m以内としてください。
- 取り付け角度について
検出物体に金属面や光沢がある場合、うまく検出できない場合があります。このときは投受光面を下図の向きに傾けることにより、色検出能力を向上させることができます。



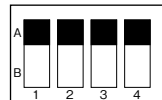
■設定手順

●各部の名称



●ファンクションスイッチ

詳細は「各種機能の設定」参照



| | 1 色判別 モード | 2 応答時間 切換 | 3 タイマ設定 切換 | 4 一致/不一致 出力切換 |
|---|-----------------|-----------------|------------------|---------------------|
| A | C | 6ms | (OFF) | = |
| B | I | 2ms | TMR (ON) | ≠ (色不一致時ON) |

●設定手順概要

本センサを使用する際、以下の手順にて、設定を行います。

| モード | 設定内容 | 操作 |
|----------------------------|---|---------------|
| TEACHモード Teach Adj Run | チャンネルの選択 「セレクトボタン」押下により、設定チャンネルを選択する。 | SELECT |
| TEACHモード Teach Adj Run | 抽出色の登録 「ティーチングボタン」押下により、抽出色を登録する。 | TEACH |
| ADJUSTモード Teach Adj Run | 許容値の調整 「セレクトボタン」押下により、「許容値表示灯」を見ながら許容値の設定を行う。 | SELECT |
| RUNモード Teach Adj Run | 計測 計測を行い、各チャンネルの出力ON/OFFがチャンネル表示灯に表示される。「ティーチングボタン」「セレクトボタン」押下により、計測レベル表示を行うチャンネルを参照、選択する。 | TEACH, SELECT |

ティーチング後、登録した抽出色に対して同色とみなす幅（許容値）が自動的に設定されます。したがって実際にワークを流してうまく検出できない場合、ADJUSTモードにて許容値の設定を行ってください。（「許容値の調整」参照）

ADJUSTモードでの指定チャンネルは移行前のモードにて指定されていたチャンネルとなります。

●TEACHモード

- チャンネル選択を行います。
- 抽出色の登録を行います。

◆チャンネルの選択

「セレクトボタン」にて抽出色の登録を行うチャンネルを選択します。

| 操作 | 表示灯 | ブザー |
|-------------|--------------------------|-----------|
| 「セレクトボタン」押下 | 選択チャンネルの「チャンネル表示灯」が点灯する。 | ブザーが1回鳴る。 |

◆抽出色の登録

抽出ワークを所定の位置に設定し、「ティーチングボタン」を押します。このときティーチングOK/NGをレベル表示灯に表示します。抽出色の登録を行うと、許容値は初期化されます。

| 操作 | 表示灯 | ブザー |
|-----------------|---|-----------------------|
| ボタン押下（ティーチングOK） | 計測レベル表示灯（緑）が点灯する。 | ボタン押下時1回鳴る。 |
| ボタン押下（ティーチングNG） | 許容値表示灯（赤）が点滅する。（モード切換、ティーチング、及びセレクトボタン入力があるまで継続する。） | ボタン押下時1回+表示に連動して3回鳴る。 |

ティーチングOK
（緑点灯）



ティーチングNG
（赤点灯）



〈エラー内容〉
受光量が多すぎます。

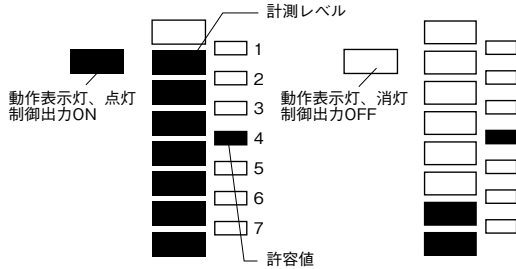
●ADJUSTモード

- 許容値 の設定を行います。
- RGBにて投光、計測を行います。計測レベル、及び許容値を許容値表示灯に表示し、結果のON/OFFを出力します。
- ファンクションスイッチにて 各種機能の設定が可能です。（「各種機能の設定」参照）
- 外部同期入力機能が使用できます。（「外部同期入力機能」参照）

◆許容値の調整

以下の設定にて許容値の微調整が可能です（7段階）。計測し、制御出力を出力しながら設定できるため、ラインを止めずに実際にワークを流しながら調整ができます。

- 計測レベルが計測レベル表示灯（緑）、許容値が許容値表示灯（赤）にて表示されます。

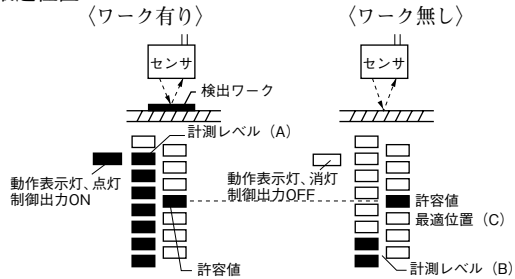


（計測レベルと許容値）
ティーチングした色と一致度が高いほど計測レベル（緑）は数多く点灯します。ここで許容値（赤）を計測レベル（緑）が超えると制御出力がONし、超えない場合、制御出力がOFFします。上図は色一致時ON設定の場合です。

2.許容値表示灯を見ながら、「セレクトボタン」によって許容値を変更し、最適位置(※)に設定します。

| 操作 | 表示灯 | ブザー |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 「セレクトボタン」 押下 | 「許容値表示灯(赤)」が移動する。 | ブザーが1 回鳴る。 |

※許容値の最適位置



〈許容値の最適位置〉
制御出力ONさせたい状態の計測レベル(A)と制御出力OFFさせたい状態の計測レベル(B)の中心に許容値(C)を設定することで、もっとも安定した状態で検出ができます。

●RUNモード

- RGBにて投光、計測を行います。計測レベル、及び許容値をレベル表示灯に表示し、結果のON/OFFを出力します。また、出力状態をチャンネル表示灯に表示します。
- 計測レベル、許容値を表示するチャンネルを選択できます。
- ファンクションスイッチにて各種機能の設定が可能です。〔各種機能の設定〕参照)
- 外部同期入力機能が使用できます。〔外部同期入力機能〕参照)
 - ◆計測レベル、許容値表示の選択

| 操作 | 表示灯 | ブザー |
|-------------------|-------------------------------------|---------------|
| 「ティーチングボタン」 押下 | 現在表示しているチャンネルの「チャンネル表示灯」が点灯する。(3秒間) | ブザーが1 回鳴る。 |
| 「セレクトボタン」 押下 | 選択されたチャンネルの「チャンネル表示灯」が点灯する。(3秒間) | ブザーが1 回鳴る。 |

■各種機能の設定

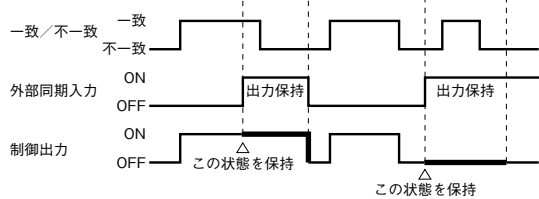
- ファンクションスイッチにて以下の設定が可能です。
ファンクションスイッチの設定はRUNモード、ADJUSTモードにて有効です。
- 色判別モード切換 (SW 1 C ←→ I)
 - CMODE: 色成分にて色判別を行います。ワークのバツツキが大きい場合に有効です。
 - IMODE: 受光量にて色判別を行います。C MODEに比べ微妙な色の判別が可能です。
 - 応答時間切換 (SW 2 6ms ←→ 2ms)
 - 6ms: 通常モードです。微妙な色を安定して検出できます。(応答時間6ms以内)
 - 2ms: 高速応答が必要な場合に使用してください。(応答時間2ms以内)
 - タイマ設定切換 (SW 3 — (OFF) ←→ TMR (ON) — (OFF): 通常モードです。(OFFディレイの設定なし)
 - TMR (ON): 制御出力に対して、40msのOFFディレイタイマを設定します。
 - 一致/不一致出力切換 (SW 4 = ←→ ≠)
 - =: 登録した色に一致した場合、出力ONします。
 - ≠: 登録した色に一致しなかった場合、出力ONします。

■外部同期入力機能

外部同期入力端子(桃色)からの入力が、“OFF状態”の時、計測結果を制御出力へ出力し、外部同期入力端子の入力が、“ON状態”の時、制御出力は前の状態を保持します。外部同期入力はRUNモード、ADJUSTモードにて有効です。

| | NPN (E3MC-MA11) | PNP (E3MC-MA41) |
|-----------------|-------------------|------------------|
| 外部同期入力 ONの時 | OVに接続 | Vccに接続 |
| 外部同期入力 OFFの時 | OPENまたは Vccに接続 | OPENまたは OVに接続 |

〈色一致時ONの場合のタイムチャート〉

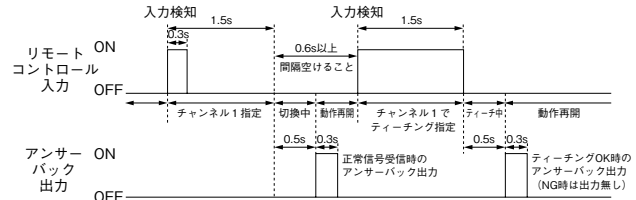


■リモートコントロール機能

Bモード設定時に、ADJUST、RUNモードにて使用できます。リモートコントロール入力線に対して、以下の信号を入力することにより、E3MCのリモート操作が可能となります。(注: 信号の各パルスの入力誤差は±100ms以内とし、連続で信号を送る場合、信号間は0.6s以上空けてください。) 正常に信号を受付けた場合のみ、アンサーバック出力が0.3s間出力されます。またティーチング信号のみ、メカスイッチなどの手入力でも操作可能です。

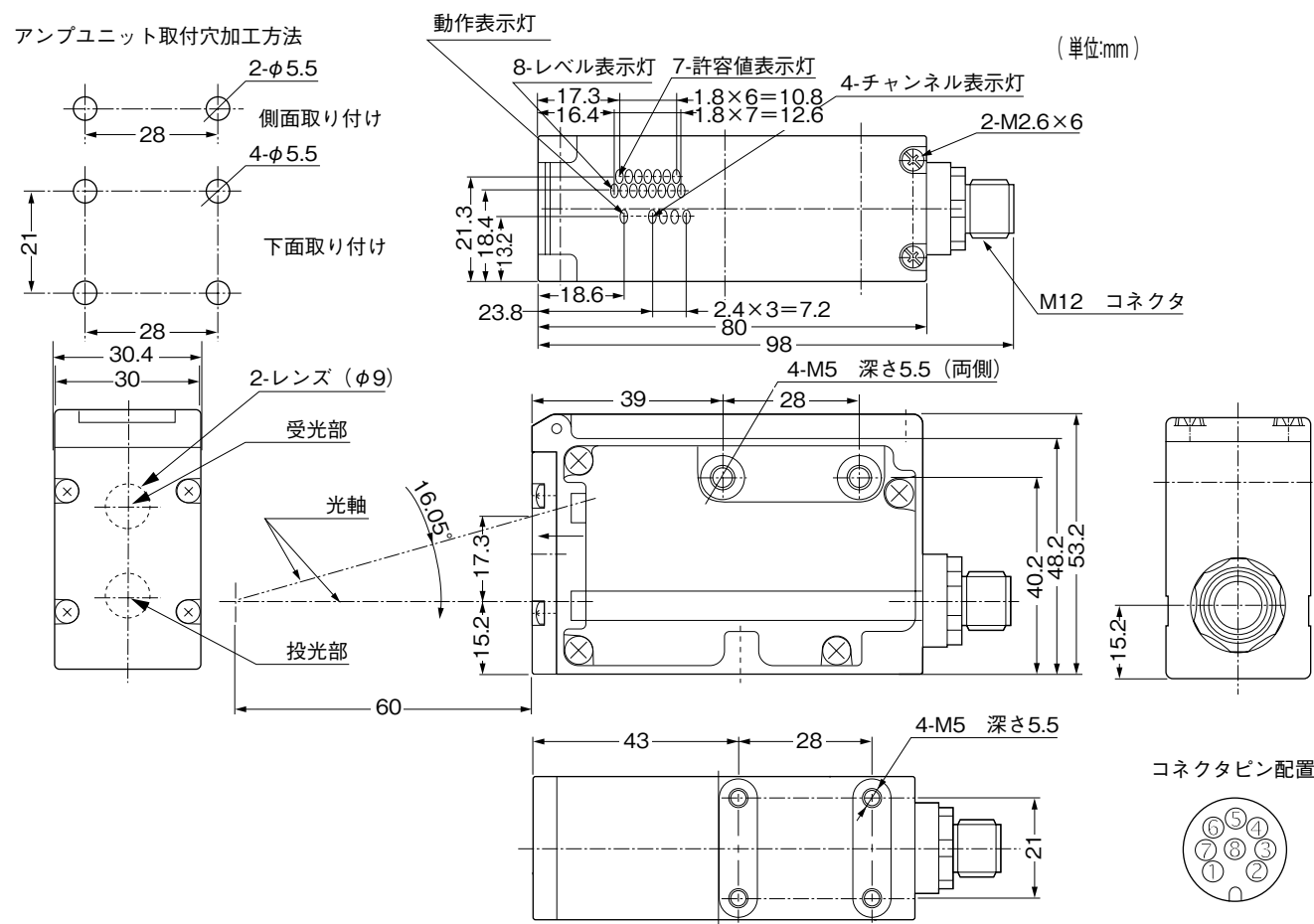
| No. | E3MC-MA | 制御信号 |
|-----|--------------------|-----------------------------------|
| 1 | チャンネル1を選択 | ON: 0.3s OFF: 0.6s |
| 2 | チャンネル2を選択 | ON: 0.6s OFF: 0.9s |
| 3 | チャンネル3を選択 | ON: 0.9s OFF: 1.5s |
| 4 | 選択チャンネルに ティーチング | ON: 1.5s OFF: 1.5s |
| 5 | 許容値1を選択 | ON: 0.3s, 0.3s, 0.3s OFF: 0.6s |
| 6 | 許容値2を選択 | ON: 0.3s, 0.6s, 0.3s OFF: 0.6s |
| 7 | 許容値3を選択 | ON: 0.3s, 0.9s, 0.3s OFF: 0.6s |
| 8 | 許容値4を選択 | ON: 0.3s, 0.3s, 0.6s OFF: 0.6s |
| 9 | 許容値5を選択 | ON: 0.3s, 0.6s, 0.6s OFF: 0.6s |
| 10 | 許容値6を選択 | ON: 0.3s, 0.3s, 0.9s OFF: 0.6s |
| 11 | 許容値7を選択 | ON: 0.6s, 0.3s, 0.3s OFF: 0.6s |

●タイミングチャート



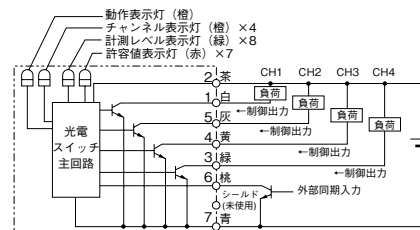
■外形寸法

・E3MC-MA□□

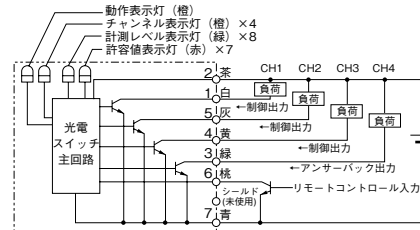


■出力段回路図

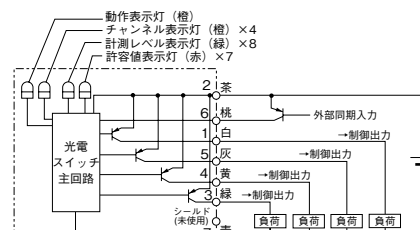
〈E3MC-MA11 Aモード〉



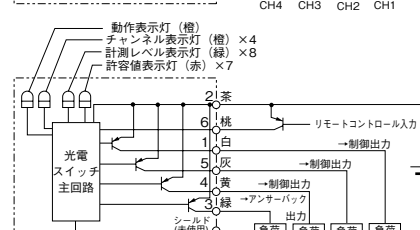
〈E3MC-MA11 Bモード〉



〈E3MC-MA41 Aモード〉



〈E3MC-MA41 Bモード〉



ご使用に際してのご承諾事項

- 安全を確保する目的で直接的または間接的に人体を検出する用途に、本製品を使用しないでください。同用途には、当社センサカタログに掲載している安全センサをご使用ください。
 - 下記用途に使用される場合、当社営業担当者までご相談のうえ仕様書などによりご確認いただくとともに、定格・性能に対し余裕を持った使い方や、万一故障があっても危険を最小にする安全回路などの安全対策を講じてください。
 - 屋外の用途、潜在的な化学的汚染あるいは電氣的妨害を被る用途またはカタログ、取扱説明書等に記載のない条件や環境での使用
 - 原子力制御設備、焼却設備、鉄道・航空・車両設備、医用機械、娯楽機械、安全装置、および行政機関や個別業界の規制に従う設備
 - 人命や財産に危険が及ぶうるシステム・機械・装置
 - ガス、水道、電気の供給システムや24時間連続運転システムなどの高い信頼性が必要な設備
 - その他、上記 a) ~ d) に準ずる、高度な安全性が必要とされる用途
- *上記は適合用途の条件の一部です。当社のベスト、総合カタログ・データシート等最新版のカタログ、マニュアルに記載の保証・免責事項の内容をよく読んでご使用ください。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

●お問い合わせ先
カスタマサポートセンタ
フリーコール **0120-919-066**

携帯電話・PHSなどではご利用いただけませんので、その場合は下記電話番号へおかけください。
電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

〔技術のお問い合わせ時間〕
■営業時間:8:00~21:00
■営業日:365日
■上記フリーコール以外のセンシング機器の技術窓口:

電話 **055-982-5002** (通話料がかかります)

〔営業のお問い合わせ時間〕
■営業時間:9:00~12:00/13:00~17:30 (土・日・祝祭日は休業)
■営業日:土・日・祝祭日/春期・夏期・年末年始休暇を除く

●FAXによるお問い合わせは下記をご利用ください。
カスタマサポートセンタ お客様相談室 FAX 055-982-5051

●その他のお問い合わせ先
納期・価格・修理・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン営業員にご相談ください。

© 2009年10月

OMRON

Model E3MC-MA LED Full-color Sensor

INSTRUCTION SHEET

Thank you for selecting OMRON product. This sheet primarily describes precautions required in installing and operating the product.

Before operating the product, read the sheet thoroughly to acquire sufficient knowledge of the product. For your convenience, keep the sheet at your disposal.

TRACEABILITY INFORMATION:

Representative in EU: Omron Europe B.V. Wegalaan 67-69, 2132 JD Hoofddorp, The Netherlands
Manufacturer: Omron Corporation, Shiokoji Horikawa, Shimogyo-ku, Kyoto 600-8530 JAPAN
Ayabe Factory, 3-2 Narutani, Nakayama-cho, Ayabe-shi, Kyoto 623-0105 JAPAN

The following notice applies only to products that carry the CE mark:
Notice: This is a class A product. In residential areas it may cause radio interference, in which case the user may be required to take adequate measures to reduce interference.



© OMRON Corporation 1997 All Rights Reserved.

(2/2)

PRECAUTIONS FOR SAFE USE

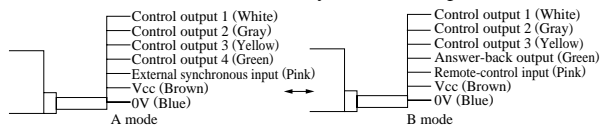
- Do not use the Sensor in places with volatile liquids or inflammable gases.
- If the Sensor or cable has lock mechanisms, be sure to lock the mechanisms securely before use.
- Make sure that the actual load current does not exceed the rated load current.
- The sensor may be damaged if the applied voltage exceeds the rated specification.

PRECAUTIONS FOR CORRECT USE

- Do not use the Sensor in the following places.
 - Places with severe temperature changes.
 - Places with high humidity and where condensation may result.
 - Places with excessive vibration.
- Wiring
 - Do not wire power lines or high-tension lines close to any line connected to the Sensor.
 - Make sure that the polarity of each terminal is correct.
- Cleaning
 - Do not apply paint thinner to the Sensor.

Precautions

- Connections
Do not wire power lines or high-tension lines alongside lines of the Sensor in the same conduit, otherwise the Sensor may be damaged or malfunction due to induction. Be sure to wire the lines of the Sensor separately from power lines or high-tension lines or wire within an exclusive, shielded conduit.
- Extension Cord
An extension cord can be used provided that the thickness and length of the wire are 0.3mm² min. and 100m max. respectively.
- External Light Interference
Do not use the Sensor outdoors or in places where the Sensor is exposed to external light.
- Power Supply
If a standard switching regulator is connected to the Sensor, be sure to ground the FG (frame ground) and G (ground) terminals of the switching regulator. The Sensor may malfunction due to switching noise that will be generated from the switching regulator if these terminals are not grounded.



- Water Resistance
Do not use the Sensor under the following conditions: Rain, underwater, or outdoors in general.
- Operation Cover
Make sure to apply a screw tightening torque from 0.2 to 0.3N·m to mount the operation cover, otherwise the Sensor will not be water resistant.
- Power On
The Sensor is ready to operate within 100ms after Sensor is turned on. If the Sensor and load are connected to separate power supplies, be sure to turn on the Sensor first. When using the Sensor for fine detection, warm-up the Sensor for approximately 15 minutes after the Sensor is turned on.
- EEPROM Error
An EEPROM error may result if power supply to the Sensor fails or the Sensor is influenced by static noise. The operation and channel indicators will flash and the alarm will go off if there is an EEPROM error, in which case perform teaching and make tolerance level settings again.

Ratings

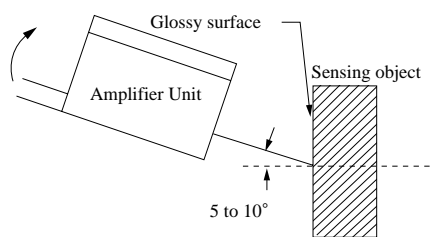
| Item | Model | E3MC-MA□□ |
|--|---|-----------|
| Light source | Red, green, and blue LEDs | |
| Sensing distance | 60±10mm | |
| Spot size | 12mm dia. | |
| Supply voltage | 12 to 24 V DC±10% with 10%ripple (p-p) max. | |
| Current consumption | 100mA max. | |
| Control output | E3MC-MA11 : NPN open collector output E3MC-MA41 : PNP open collector output Load current: 100mA max. (Residual voltage NPN output : 1.2V max, PNP output: 2V max.) ※B mode : 3 output only | |
| Color discrimination mode | Mode C: RGB ratio detection (Standard mode) Mode I: RGB light quantity detection (selectable) | |
| Response time | Standard mode: 6ms max. High-speed mode: 2ms max. (selectable) | |
| Timer function | 40ms OFF-delay timer (selectable) | |
| Output type | Conformity output: Output is ON when the detected color coincides with the teaching color. Non-conformity output: Output is ON when the detected color does not coincide with the teaching color. (selectable) | |
| External synchronous input (A mode only) | E3MC-MA11 ON: 0 to 1V (short-circuit current: 1mA max.) OFF: Open or 5V to Vcc E3MC-MA41 ON: 9V to Vcc(Vcc short-circuit current: 1.5mA max.) OFF: Open or 0 to 1V | |
| Remote-control function | B mode only | |
| Answer-back output (B mode only) | E3MC-MA11 : NPN open collector output E3MC-MA41 : PNP open collector output Load current: 100mA max. (Residual voltage NPN output : 1.2V max, PNP output: 2V max.) | |
| Indicator | Operation indicator: Orange LED Channel indicator: Orange LED Tolerance level indicator: Red bar LED Detection level indicator: Green bar LED | |
| Protection circuit | Protection from reversed power supply connection and output short-circuit | |
| Ambient temperature | Operating: -20 to 55°C (without icing) | |
| Enclosure rating | IEC 60529 IP66 (with protection cover attached) | |
| Casing material | Casing: Aluminum Cover: PES LENS:PMMA | |

Operation Procedure

- Mount the Amplifier. (Refer to "Mounting Method" .)
- Turn on the Sensor.
Normal mode (A mode) and external input/output mode (B mode) can be selected by supplying power to the sensor, as pressing the Select down button and TEACH button simultaneously. While changing mode or in the TEACH mode, the operation indicator tells in which mode the sensor is. (While changing mode, the indicator is ON only 3 seconds.)
A mode : the operation indicator OFF
B mode : the operation indicator ON
- Make color and tolerance level settings. (Refer to "Settings" .)
Make function settings with the function switch according to the operating condition. (Refer to "Function Settings" .)
- Check that the mode selector is set to RUN, although the Sensor can be in stable operation even if the mode selector is set to ADJUST. If the Sensor is in ADJUST mode, however, The tolerance level might be changed by mistake while the Sensor is in operation.
External synchronous input is available if the Sensor is in RUN or ADJUST mode. (Refer to "External Synchronous Input" .)

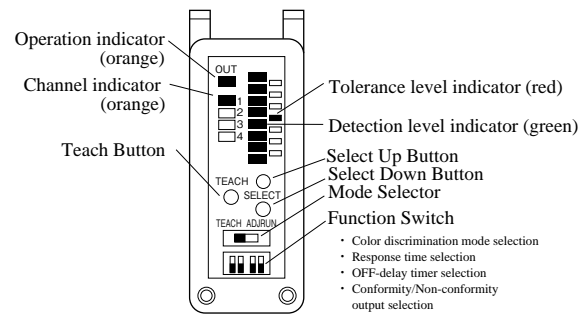
Mounting Method

- Mounting Amplifier
The casing can be attached to the Amplifier, in which case make sure not to apply a screw tightening torque exceeding 2.3 N·m to the casing or Amplifier.
- Mounting Angle
If the Sensor does not detect metal or glossy objects accurately, change the mounting angle as shown in the following illustration. Then the Sensor will be in stable operation.



Settings

Nomenclature



Function Switch

Refer to "Function Settings for details" .

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|-----|--------------|---------------------|
| A | C | 6ms | [TMR-OFF] | [conformity output] |
| B | I | 2ms | TMR [TMR-ON] | [Non-conformity] |

Mode Setting Procedure

Make the following mode settings before using the Sensor.

| Mode | Setting | Operation |
|------------------------------|--|-----------|
| TEACH mode Teach Adj Run | Channel Selection Press the Select Button to select the channel. | |
| TEACH mode Teach Adj Run | Sample color registration Press the Teach Button to register the color to be detected. | |
| ADJUST mode Teach Adj Run | Tolerance adjustment (*1) Press the Select Button and set the tolerance level while monitoring the tolerance level indicator. | |
| RUN mode Teach Adj Run | Detection Select the channel by pressing the Teach Button and the Select Button. The Detection level indicator shows a detection level at the selected channel. | |

(*1)Teaching automatically sets the tolerance level of the Sensor. The tolerance level is a range in which all detection colors are deemed to be identical to the sample color that has been registered. If the Sensor is not in stable detection operation, adjust the tolerance level of the Sensor in ADJUST mode. Refer to "Tolerance Adjustment" for details.

The specified channel of the Sensor in ADJUST mode will be the one specified with the Sensor in the previous mode.

TEACH Mode

- Select the channel
- Register the color to be detected.

Channel Selection

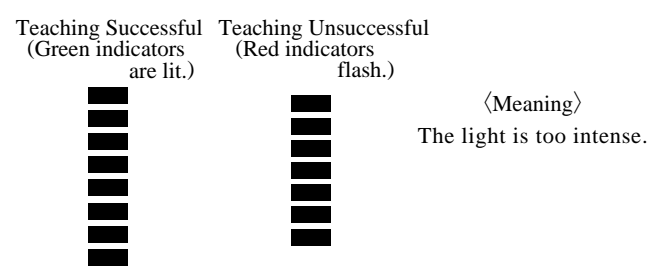
Use the Select Button to select the channel where the color to be detected is registered.

| Operation | Indicator | Alarm |
|--------------------------|---|--------------------------|
| Press the Select Button. | The channel indicator of the selected channel is lit. | The alarm goes off once. |

Sample Color Registration

Locate a sample object at the detection position and press the Teach Button, at which time the level indicator will indicate whether the teaching operation is successful or not. The tolerance level will be initialized at the time of sample color registration.

| Operation | Indicator | Alarm |
|--|--|--|
| Press the Button. (teaching is successful) | The green detection level indicator is lit if teaching is successful. | The alarm goes off once when the Button is pressed. |
| Press the Button. (teaching is unsuccessful) | The tolerance level indicator (red) flashes. The indicator continue flashing until mode selection input, teaching input, and select Button input are ON. | The alarm goes off once when the Button is pressed and three times in synchronization with the tolerance level indicator flashing. |



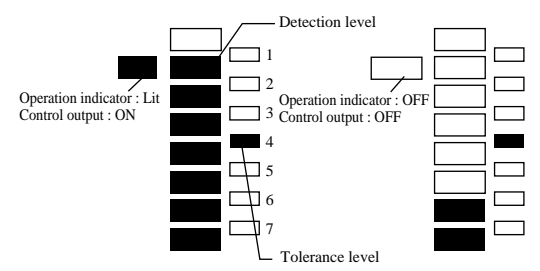
ADJUST Mode

- The following are possible with the Sensor in ADJUST mode. The tolerance level can be set.
- The Sensor performs object detection with red, green, and blue light, indicates the detection and tolerance levels with the level indicator, and has ON or OFF output as a result.
- The Sensor allows a variety of function settings with the function switch. Refer to "Function Settings" .
- External synchronous input is available to the Sensor in this mode. Refer to "External Synchronous Input" .

Tolerance Adjustment

Refer to the following to fine-tune the tolerance level in seven ranges. The tolerance level can be fine-tuned while the Sensor is in detection operation and has control output (i.e., the tolerance level can be adjusted without interrupting the detection operation of the Sensor).

- The detection level is indicated by the detection level indicator (green) and the tolerance level is indicated by the tolerance level indicator (red).

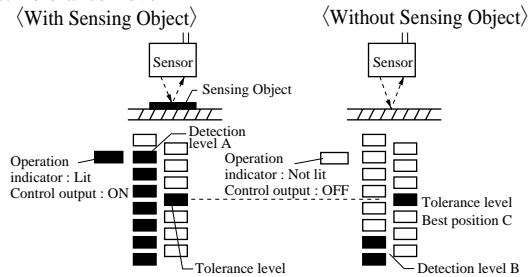


(Detection Level and Tolerance Level)
The closer the detectable color to the teaching color is, the more the number of lit LEDs of the detection level indicator is. The control output of the Sensor will be ON if the detection level exceeds the tolerance level and OFF if the detection level does not exceed the tolerance level. The settings shown in the above illustrations are used to obtain conformity output.

2. Change the tolerance level with the Select Button while monitoring the tolerance level indicator, and set the tolerance level to the best level.

| Operation | Indicator | Alarm |
|--------------------------|--|--------------------------|
| Press the Select Button. | The tolerance level indicator (red) changes. | The alarm goes off once. |

※Best Tolerance Level



(Best Tolerance Level)
Set the tolerance level to position C. Position C is in the middle of detection levels A and B where the control output of the Sensor is ON or OFF. Then the Sensor will be in the optimum detection operation.

●RUN Mode

- The detection operation is performed in Run mode. The Detection level indicator, the Tolerance level indicator, and the Operation indicator performs for the selected channel. In Run mode, each of the channel indicator performs as a operation indicator of each output.
- The channel for the Detection level, and the Tolerance level can be selected.
- The Sensor allows a variety of function settings with the function switch. Refer to "Function Settings".
- External synchronous input is available to the Sensor in this mode. Refer to "External Synchronous Input".

◆Selection of the detection level and tolerance level.

The indicators show detection level and tolerance level at the selected channel.

| Operation | Indicator | Alarm |
|-------------------------|---|--------------------------|
| Press the Teach Button | The indicator of channel which the detection and Tolerance indicator is showing the level will light. (3 seconds) | The alarm goes off once. |
| Press the Select Button | The selected channel indicator will light. (3 seconds) | The alarm goes off once. |

■Function Settings

The following settings are possible with the function switch if the Sensor is in RUN or ADJUST mode.

□Color Discrimination (Pin 1 Set to C or I)

C mode : Color discrimination is performed according to the tint even if the sensing distance is fluctuated.

I mode : Color discrimination is performed according to the received light quantity of R.G.B. This mode assures more delicate color discrimination than the C mode.

□Response Time (Pin 2 Set to 6 or 2ms)

6ms : The Sensor will be in stable operation to detect objects with subtle differences in color with a response time of 6ms maximum. Set pin 2 to 6ms for the Sensor in standard operation.

2ms : The Sensor will be in operation with a response time of 2ms max. Set pin 2 to 2ms if a high-speed response is required.

□Timer (Pin3 : Set to [TMR-OFF] or TMR[TMR-ON])

[TMR-OFF] : No OFF-delay time is set. Set pin 3 to [TMR-OFF] for the Sensor in usual operation.

TMR[TMR-ON] : A 40ms OFF-delay timer is set for control output.

□Conformity/Non-conformity Output (Pin 4 : Set to = or ≠)

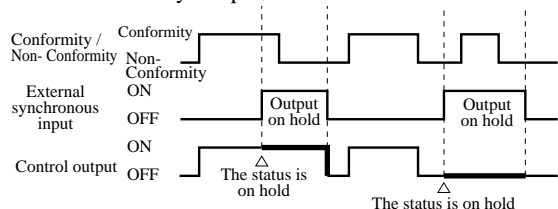
=:Output is ON if the detectable color is in conformity with the registered color.
≠:Output is ON if the detectable color is not in conformity with the registered color.

■External Synchronous Input

The Sensor will have control output as a detection result if there is no input to the external synchronous input terminal (pink). The Sensor's control output will hold the previous status if there is an input signal to the external synchronous input terminal. External synchronous input is available to the Sensor in RUN or ADJUST mode.

| | NPN (E3MC-MA11) | PNP (E3MC-MA41) |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| ON (Status on hold) | 0V | Vcc |
| OFF (Result output) | OPEN or Vcc | OPEN or 0V |

(In case of Conformity output)



■Remote control function

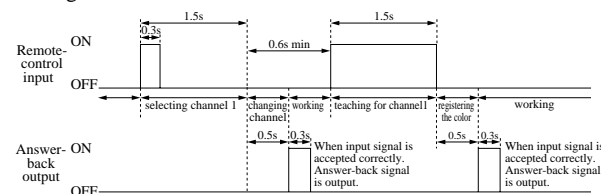
Remote control function is available with ADJUST mode or RUN mode in B mode. It is possible to operate the sensor by inputting the following signals to Remote control input cable. (Note : Tolerance of signal time is within ±100ms. When inputting some signals continuously, there must be not less than 0.6 seconds between signals.)

Only when the sensor accepts correct signal, answer-back signal is output for 0.3 seconds to answer-back output cable.

Only for the teaching function, signal input can be made by a mechanical switch.

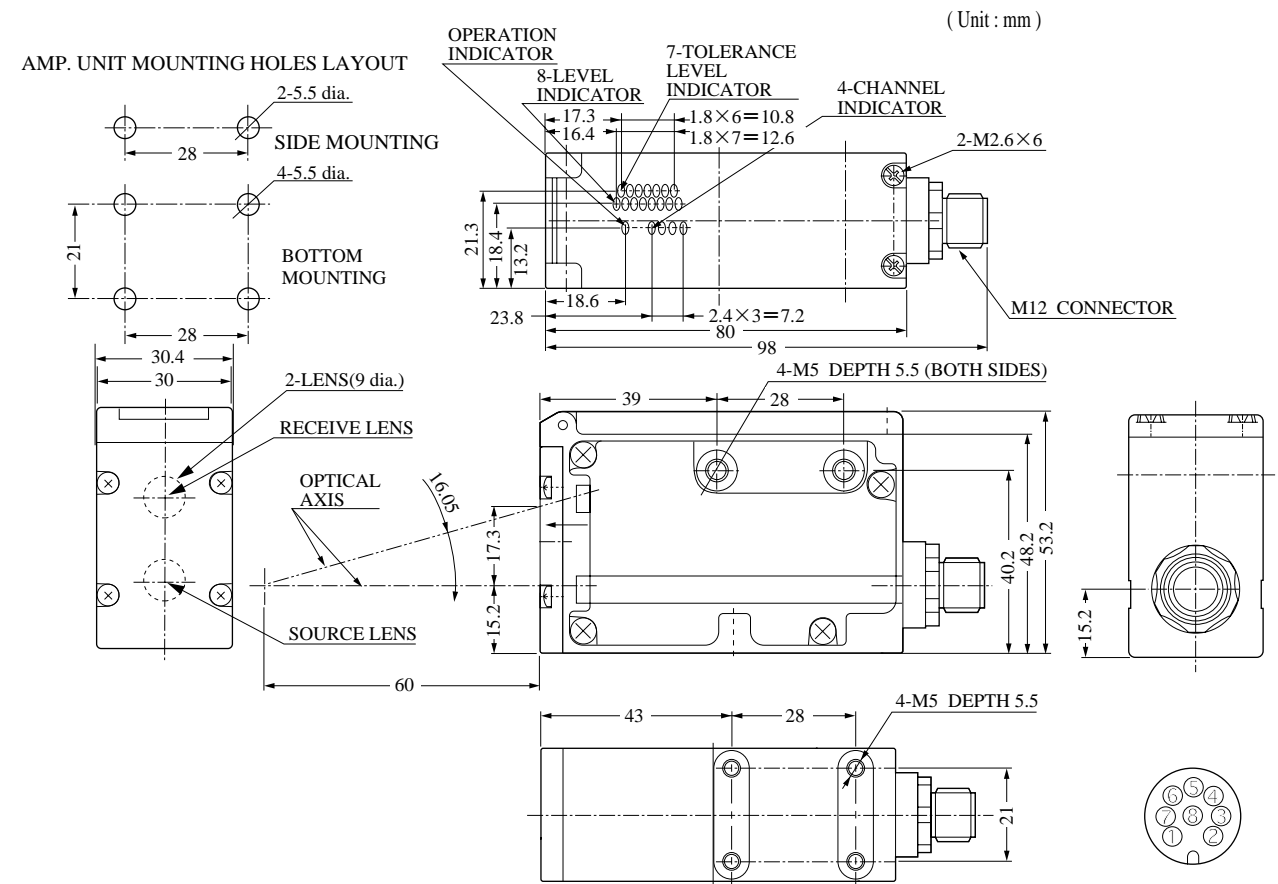
| No. | E3MC-MA | Control Signal |
|-----|-------------|------------------------------|
| 1 | Channel 1 | ON 0.3s OFF |
| 2 | Channel 2 | ON 0.6s OFF |
| 3 | Channel 3 | ON 0.9s OFF |
| 4 | Teaching | ON 1.5s OFF |
| 5 | Tolerance 1 | ON 0.3s ; 0.3s ; 0.3s OFF |
| 6 | Tolerance 2 | ON 0.3s ; 0.6s ; 0.3s OFF |
| 7 | Tolerance 3 | ON 0.3s ; 0.9s ; 0.3s OFF |
| 8 | Tolerance 4 | ON 0.3s ; 0.3s ; 0.6s OFF |
| 9 | Tolerance 5 | ON 0.3s ; 0.6s ; 0.6s OFF |
| 10 | Tolerance 6 | ON 0.3s ; 0.3s ; 0.9s OFF |
| 11 | Tolerance 7 | ON 0.6s ; 0.3s ; 0.3s OFF |

●Timing Chart



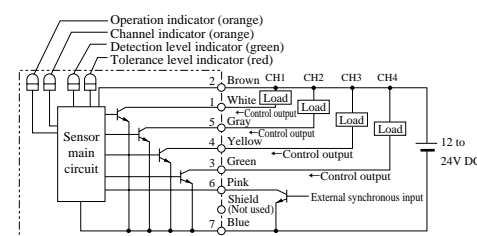
■Dimensions

· E3MC-MA□□

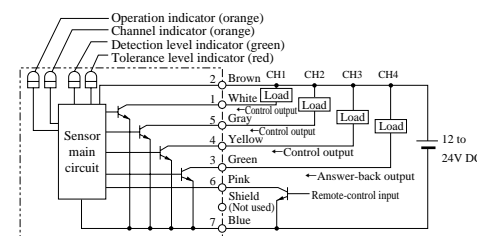


■Output Circuit Diagram

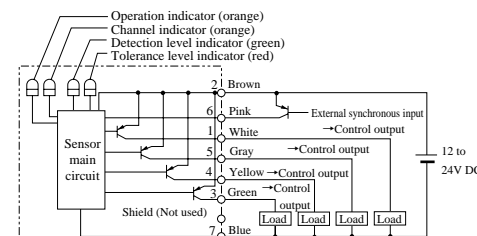
(E3MC-MA11 A mode)



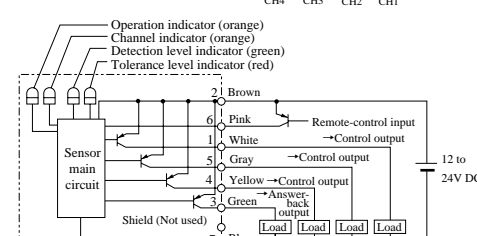
(E3MC-MA11 B mode)



(E3MC-MA41 A mode)



(E3MC-MA41 B mode)



Suitability for Use

THE PRODUCTS CONTAINED IN THIS SHEET ARE NOT SAFETY RATED. THEY ARE NOT DESIGNED OR RATED FOR ENSURING SAFETY OF PERSONS, AND SHOULD NOT BE RELIED UPON AS A SAFETY COMPONENT OR PROTECTIVE DEVICE FOR SUCH PURPOSES. Please refer to separate catalogs for OMRON's safety rated products.

OMRON shall not be responsible for conformity with any standards, codes, or regulations that apply to the combination of the products in the customer's application or use of the product.

Take all necessary steps to determine the suitability of the product for the systems, machines, and equipment with which it will be used. Know and observe all prohibitions of use applicable to this product.

NEVER USE THE PRODUCTS FOR AN APPLICATION INVOLVING SERIOUS RISK TO LIFE OR PROPERTY WITHOUT ENSURING THAT THE SYSTEM AS A WHOLE HAS BEEN DESIGNED TO ADDRESS THE RISKS, AND THAT THE OMRON PRODUCT IS PROPERLY RATED AND INSTALLED FOR THE INTENDED USE WITHIN THE OVERALL EQUIPMENT OR SYSTEM. See also Product catalog for Warranty and Limitation of Liability.

- EUROPE
OMRON EUROPE B.V. Sensor Business Unit
Carl-Benz Str.4, D-71154 Nufringen Germany
Phone:49-7032-811-0 Fax: 49-7032-811-199
- NORTH AMERICA
OMRON ELECTRONICS LLC
One Commerce Drive Schaumburg,IL 60173-5302 U.S.A.
Phone:1-847-843-7900 Fax : 1-847-843-7787
- ASIA-PACIFIC
OMRON ASIA PACIFIC PTE. LTD.
No. 438A Alexandra Road #05-05-08(Lobby 2),
Alexandra Technopark, Singapore 119967
Phone : 65-6835-3011 Fax :65-6835-2711
- CHINA
OMRON(CHINA) CO., LTD.
Room 2211, Bank of China Tower,
200 Yin Cheng Zhong Road,
PuDong New Area, Shanghai, 200120, China
Phone : 86-21-5037-2222 Fax :86-21-5037-2200

OMRON Corporation

© OCT, 2009