

OMRON

设备内置专用 颜色传感器 **B5WC**

用户手册

设备内置专用 颜色传感器



CEWP-CN1-127A

使用须知

严禁擅自对本手册的部分或全部内容进行影印、复制或转载。

- 因产品改良的关系，本手册记载的产品规格等有时可能会不经预告而变更。恕不事先通知。
- 本手册内容在编辑时力求准确无误，如有不明或错误之处等，烦请联系本公司分部或营业所。

此时，请一并告知卷末记载的手册编号。

目录

请正确使用	4
1 概要	7
2 结构	7
3 外形尺寸	7
4 产品特色	8
5 使用方法(检测篇)	9
6 使用方法(电路篇)	12
7 安装方法	14
8 常见问题	16
附录 颜色传感器动作概要	17

请正确使用

详情请参阅订购时的承诺事项。

警告

不能用作冲压设备的安全装置或其它人体保护安全装置。本产品适用于与安全性无关的物体和作业人员检测用途。



注意

本产品不能以确保安全为目的，直接或间接用于人体检测。
请勿将本产品用作人体保护检测装置。



安全要点

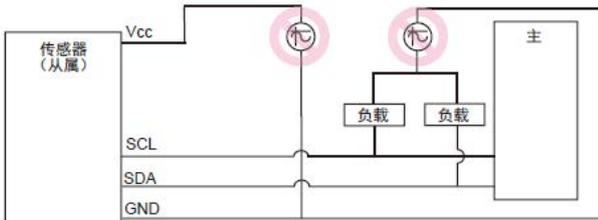
为确保安全，请务必遵守以下内容。

●接线时

关于电源电压

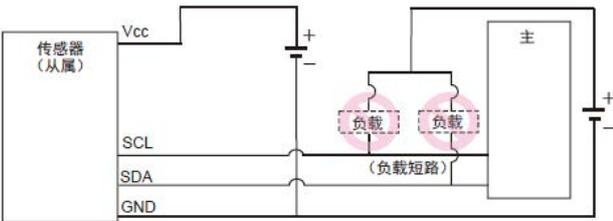
请勿在超出规格电压、电流范围的条件下使用，即使只是瞬间。

外加电压、电流超出规格电压、电流范围，对直流电源型的传感器外加交流电源时，会导致破裂或烧毁。



关于负载短路

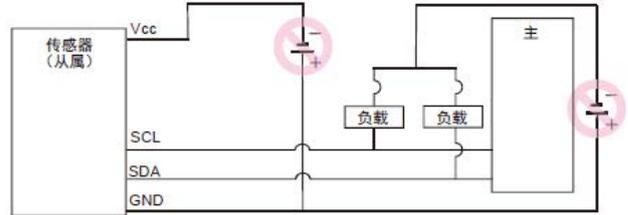
请勿使负载短路。否则可能导致产品破损或烧毁。



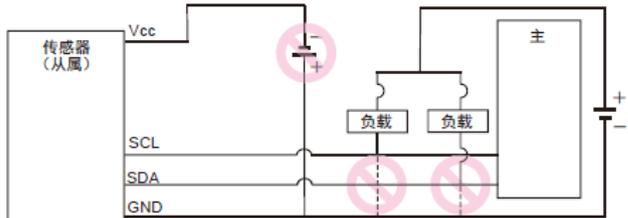
关于误接线

请勿误接线，如混淆电源极性等。否则可能导致产品破损或烧毁。

代表例1) 极性有误

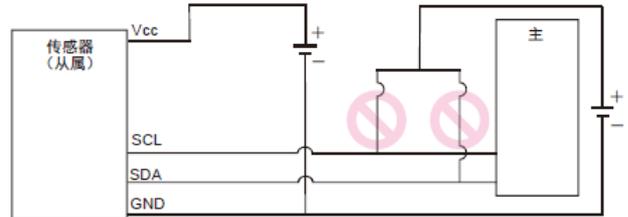


代表例2) 极性有误及接线有误



关于无负载连接

如果在无负载的状态下直接连接电源，可能会导致内部元件破损或烧毁。请在配线时加入负载。



关于贮存、使用环境

- (1) 硫化氢等腐蚀性气体及含盐气流不会触及产品的场所。
- (2) 不受日光直射的场所。
- (3) 请注意避免使发光面和受光面附着助焊剂、油和化学药品等。
- (4) 无论何种场合，请勿对产品施加会导致变形、变质的负载。
- (5) 请在常温、常湿、常压下保存。
- (6) 请避免结冰、凝露。
- (7) 请勿在超过额定范围的环境中使用。
- (8) 本产品并非防水、防油构造。请勿在水、油和化学药品等液体会直接附着到本体上的用途和环境使用。

使用注意事项

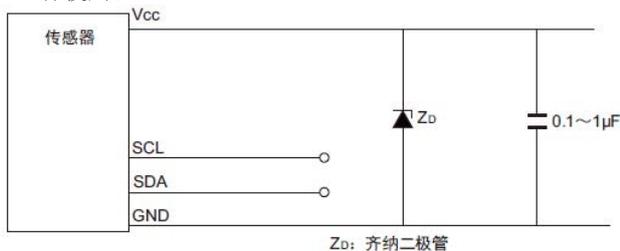
●安装时

- (1) 本传感器专为内置于设备而设计。
请将设备的构造设计为外部干扰光无法进入传感器。
在外部干扰光影响传感器的位置使用时，请设置为可避免外部干扰光的影响。
- (2) 安装传感器时，请将其牢固地安装在平整的面上。使用螺钉紧固并固定传感器时，请使用M3螺钉(使用时，请配套使用弹簧垫圈和直径 $\phi 6\text{mm}$ 的扁平垫圈以防螺钉松缓)。紧固时，请确保紧固强度在 $0.54\text{N}\cdot\text{m}$ 以下。
- (3) 请避免物体碰撞到传感器的检测部。检测面如有损伤，将导致性能劣化。
- (4) 使用前请确保未出现因震动、冲击而造成的安装松动和间隙。
- (5) 在可动部分使用传感器时，请固定导线引出部，以免压力直接作用于导线引出部。

●接线时

关于浪涌对策

- (1) 电源线上有浪涌时，请根据使用环境连接齐纳二极管ZD和电容器($0.1\sim 1\mu\text{F}$)等，并确保浪涌消失后再进行使用。

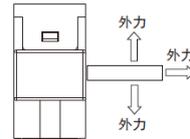


- (2) 请勿使用继电器等小型感性负载。
- (3) 如果高压线、动力线与传感器的接线在同一根配管或管道内走线，本产品可能会因感应而发生误动作乃至损坏。请分别配管或单独配管。
- (4) 在安装接插件时，请确保切实插入机壳。

●关于接线时的使用

关于浪涌对策

- (1) 接线固定后，“端子·连接器”的结合部因电线支撑或拉伸而受力时，连接器接触部位和电线等的结合部位会受到损伤，导致接触不良。
- (2) 为线束等电线进行布线与接线时，请确保“端子·连接器”的结合部位避免受到如下图所示的压力(外力)。
- (3) 接通电源时，请勿接导线。
否则会导致损坏。



●设计时

调制光方式传感器的注意事项

请在充分注意电源和导线长度影响的基础上进行设计。
本传感器为调制光方式传感器，相比直流光方式，调制光方式更容易受到影响。

调制光方式容易受电源和导线长度影响的理由

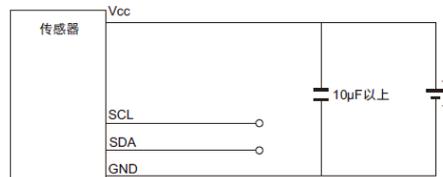
调制光方式的投光LED为脉冲点亮。
在该脉冲时间，瞬间大电流会流过传感器，消耗电流因此会产生脉动。光电传感器等产品通过内置容量充足的电容器来消除消耗电流脉动的影响，但小型传感器难以内置容量充足的电容器。
因此，导线较长时，或由于电源的种类，可能会无法追随消耗电流的脉动，动作会变得不稳定。

应对措施

〈通过增加电容器来应对〉

请在尽可能靠近传感器的位置，接入 $10\mu\text{F}$ 以上电容器的接线。

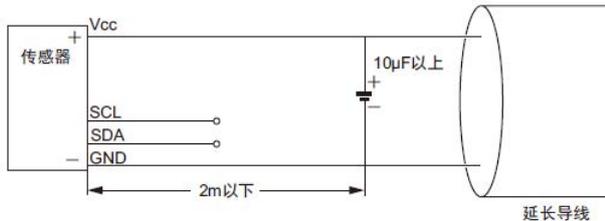
(电容器的耐压请设为传感器电源电压的2倍以上。在这种使用方式下，钽电容器在发生短路故障时会有大电流流过，可能会起火，因此请勿使用。)



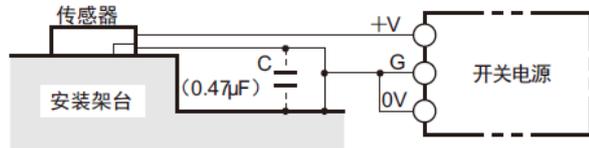
〈使用开关电源时的应对措施〉

调制光方式的传感器连接开关电源时，请根据需要采取以下任意措施。

- ①请在尽可能靠近传感器的位置，接入 $10\mu\text{F}$ 以上电容器（铝电解电容器等）的接线。
（电容器的耐压请设为传感器电源电压的2倍以上。在这种使用方式下，钽电容器在发生短路故障时会有大电流流过，可能会起火，因此请勿使用。）

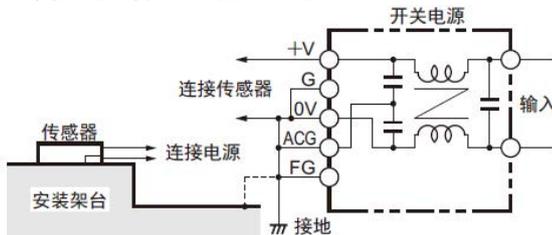


- ②出于降低架台阻抗，以使感应干扰不易侵入传感器周边架台的目的，请在传感器近旁连接0V电源线，或通过电容器（ $0.47\mu\text{F}$ 左右）进行连接。



- ③请将开关电源的噪声滤波器端子（中点端子～ACG）与电源框体（FG）及电源的0V连接。
如果将所连接的线路进行接地或与架台连接，可以实现更稳定的动作（各种电源厂家推荐）。

〈存在感应噪声时的应对措施〉



请在传感器本体与安装架台之间插入厚度 10mm 左右的绝缘板（塑料制）。

〈关于感应噪声的影响〉

传感器安装架台（金属）中存在感应噪声时，传感器可能会出现与入光状态相同的情况。

此时，需要对传感器的0V端子与安装架台（金属）进行同电位连接。

或者，请通过电容器（ $0.47\mu\text{F}$ 左右）连接0V端子与安装架台（金属）。

●其他

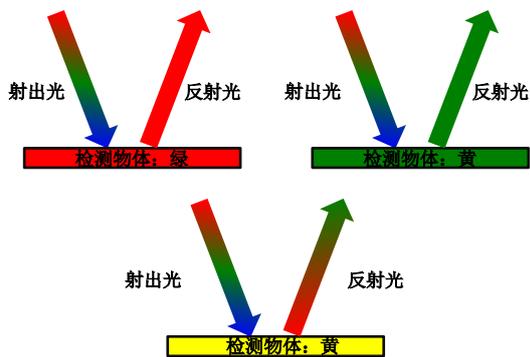
- （1）请勿使用以下安装场所，否则可能导致误动作或故障。
 - ①灰尘、油雾较多的场所
 - ②腐蚀性气体较多的场所
 - ③水、油、化学药品直接或间接散布的场所
 - ④户外或阳光等强光照射的场所
- （2）如果有机溶剂、酸、碱、芳香烃或脂肪烃氯化物接触到传感器，可能会导致溶解。这可能会导致性能劣化，因此请确保这些化学药品不会与传感器接触。
- （3）受到电源环境等的影响，当接通电源时，有时会产生输出脉冲。请在接通电源 100ms 以上之后，稳定的可检测状态下使用。
- （4）如果将平均次数设置为较小的值，由于A/D转换误差和噪声等，RGB输出值的波动范围可能会变得更大。建议您多次检查RGB输出值。
- （5）可能会出现意外动作，因此如果在电源电压范围之外使用，请先关闭电源（0V）一次。
- （6）如果异物附着在透镜上，输出电压可能会波动。清除透镜上的异物和其他附着物时，请勿用手触摸透镜，以免将其划伤或弄脏。
- （7）由于本传感器在内部电路中没有安全装置，因此请使用 15W 以下的电源来连接传感器。
- （8）报废时，请作为工业废品处理。

1 概要

本用户手册将就B5WC型设备内置专用颜色传感器的使用方法、特记事项进行说明。
本资料为数据表及产品规格书的补充内容，在实际使用时，请查看数据表及产品规格书。

2 结构

B5WC型设备内置专用颜色传感器由装载了PD(光电二极管)来检测以具有可见光宽波长区域的白色LED为光源、以红: Red、绿: Green、蓝: Blue共三种光原色为受光元件的各波长区域光的RGB光电IC、光学透镜、装载了MCU的内部电路等专用元件构成。

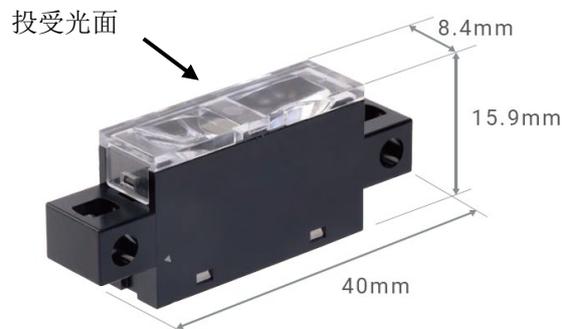


<动作原理>

- 从颜色传感器射出的白色LED光被检测物体的表面反射，该反射光通过光学透镜被聚光后射入RGB光电IC。
- 来自检测物体的反射光中包含了作为颜色信息的R/G/B各波长区域，通过RGB光电IC检测该些各受光量。该受光量值将被换算为R/G/B各输出电压值。
- RGB输出电压值经由I²C路径由上位机系统读取并使用。

3 外形尺寸

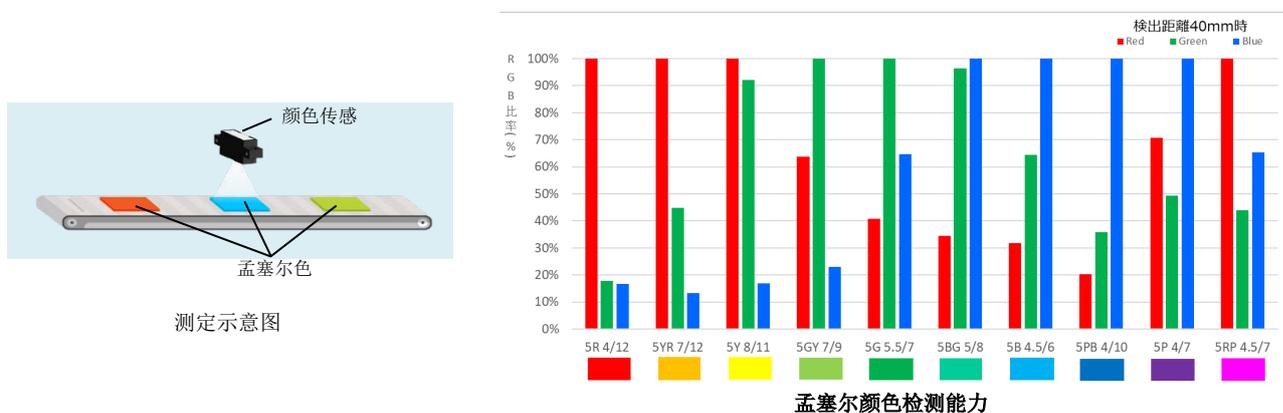
颜色传感器的概略外形如下所示。详情请查看数据表。
此外，外形及螺钉安装孔尺寸与欧姆龙的限定反射型传感器：B5W-LB21型系列产品相同



4 产品特点

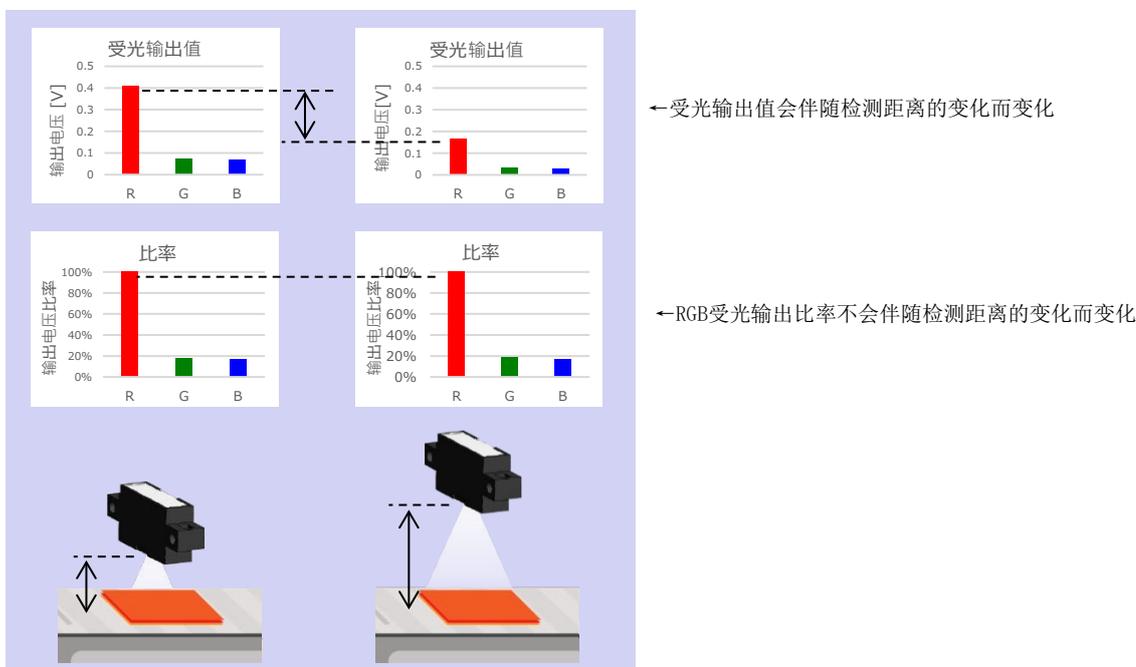
颜色传感器是反射型传感器的一种，通过R/G/B的各受光量对检测物体的颜色执行检测。灵活使用此RGB受光量的测定值，即可辨别检测物体的色差。

使用孟塞尔色将颜色传感器的输出电压值最大值视为100%时，显示该最大电压值的各电压值比率图表化后的孟塞尔颜色检测能力特性图。RGB数据的比率根据孟塞尔色的颜色而异。



此外，即使检测距离发生变化，RGB比率也几乎保持不变状态，这也是颜色传感器的另一大特色。

以下表示检测距离发生变化时的颜色传感器的受光输出、以及受光输出比率。颜色传感器也是一种反射型传感器，所以RGB受光输出值也会根据检测距离的变化而发生变化，但RGB受光输出比率几乎不变。这是因为除了检测物体的反射光量以外，还会检测反射光中所含R/G/B各波长成分所致。因此，即使与检测物体的间距各异并发生变化，也可稳定辨别检测物体的色差。



5 使用方法(检测篇)

以下表示B5WC-VB2322-1型产品规格书中所记述的电气特性及光学特性。

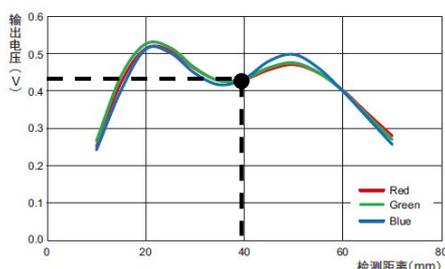
本传感器将用于检测各色物体的应用，所以输出电压值规定为无彩色的灰色基准板。灰色在理论上为所有RGB的波长区域均等颜色，所以欧姆龙以灰色为基准。

项目	型号	B5WC-VB2322-1
检测距离		40mm(白纸)
光源		白色LED
电源电压		DC5V±5%
消耗电流		18mA以下(DC5.25V时)
通信方式		I ² C
I ² C输出		RED/GREEN/BLUE各输出电压值: 0.45V±20% (灰色基准板, 检测距离40mm时) 输出饱和电压: TYP2.75V (输出电压范围: 0~2.75V) SCL/SDA输入H电压: 2.54~5.4V, 输入L电压: 0.9V以下, SDA输出L电压0.44V以下 (输出电流3mA时) RGB输出电压值分辨率: 3.2mV
采样周期		1msec
数据更新周期		采样周期 (1msec) × 平均次数 (1~50次)

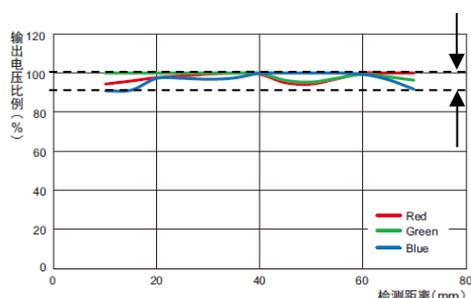
传感器的光学特性主要是可通过图表化后的特性图确认针对检测距离的颜色传感器的受光输出、以及受光输出比率。以下所示特性图表示针对灰色基准板的传感器输出电压及其比率与检测距离的关系测定图表(参考值)。

例如，产品规格书中记述的针对灰色基准板的RGB输出电压值为TYP: 0.45V @d=40mm，即在以下的受光输出-距离特性图中，曲线图所示检测距离40mm的输出电压意味着所有RGB的电压均在0.45V左右。

此外，针对此灰色基准板的RGB输出比率显示于受光输出比率-距离特性图的曲线图(参考值)中，即使检测距离在10~70mm的范围内发生变化，所见的RGB输出比率之差也可确保在约10%以下。



受光输出-距离特性



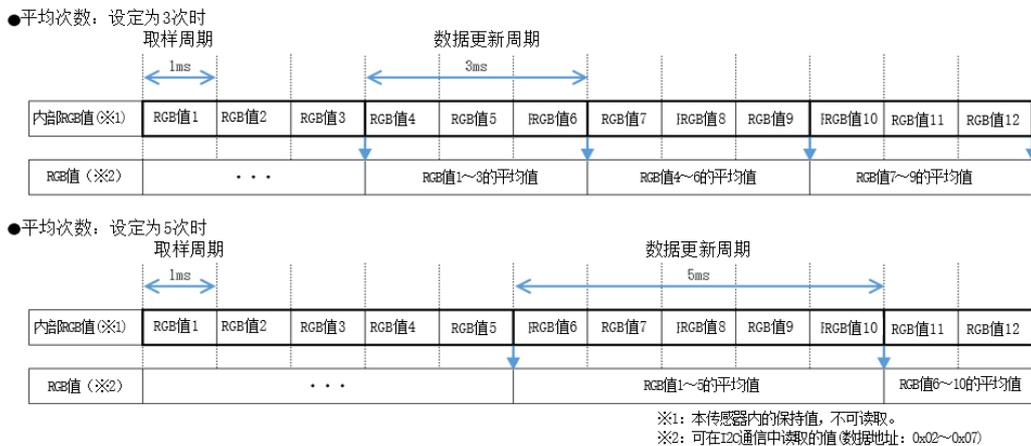
受光输出比率-距离特性

在组装颜色传感器的实体机结构设计上，请参考此受光输出-距离特性图设定传感器与检测对象物体之间的距离。检测物体的位置不会发生变动时，建议将传感器设置于此特性曲线倾斜度在30~50mm的较小范围的位置。

■ 取样周期和平均次数

本传感器按每1msec的取样周期对RGB值进行取样。此外，在传感器内执行加算平均滤波器处理，更新输出的RGB值。以下表示平均次数与数据更新周期的关系。

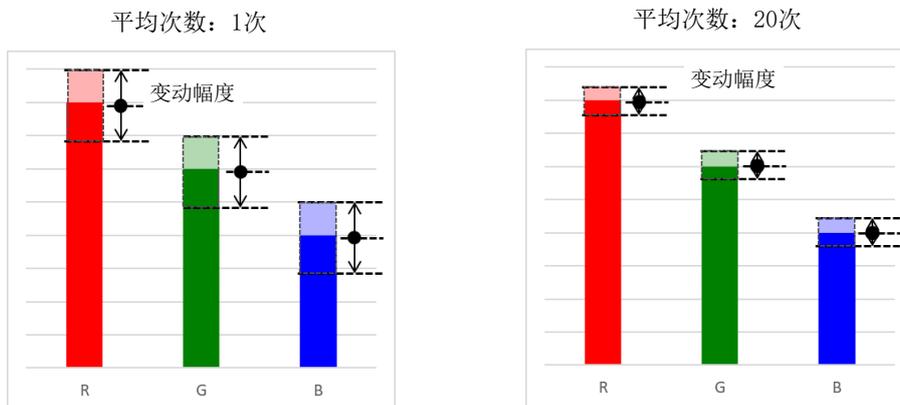
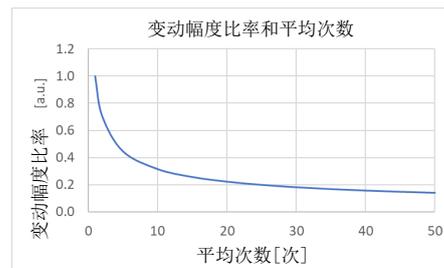
$$\text{数据更新周期} = \text{取样周期 (1msec)} \times \text{平均次数}$$



平均次数和数据更新周期

可在1~50次的范围内设定平均次数。增加平均次数可抑制输出的RGB值的变动。抑制变动幅度的参考值请参阅右侧曲线图。

将平均次数设定为20次时，与平均次数为1次时相比，RGB值的变动幅度将被抑制在约1/5左右。



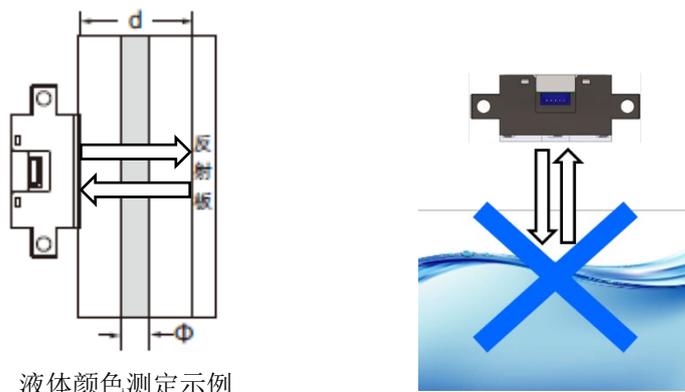
RGB值变动幅度和平均次数示意图

增加平均次数后，数据更新周期也会变长。数据最长更新周期为50msec，所以在检测对象高速运转的应用上，请根据移动速度或想要测定的时间设定平均次数。

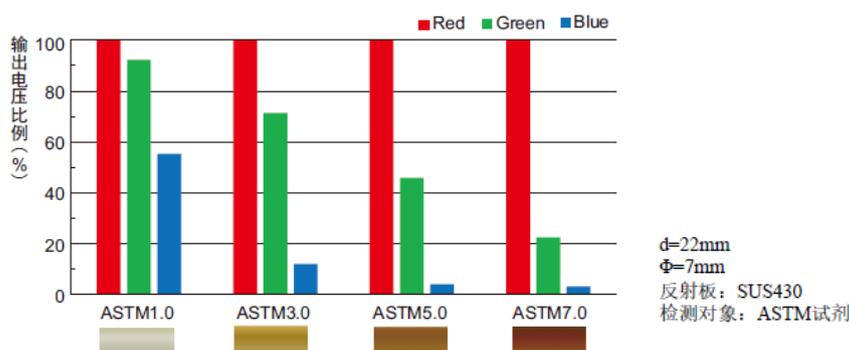
此外，本颜色传感器的I²C动作相关详情，请查看产品规格书 B5W-VB2322-1型 10~12项、或附录. 颜色传感器动作概要。

■检测物体为液体时

在上述内容中，已就普通反射型光电传感器向检测物体表面照射传感器射出光时的状况进行了说明，而除此之外，还可用于辨别透明容器内所装液体的色差。这种情况下的模式图如下所示。如图所示，请在设置时将反射板安装于颜色传感器的另一侧，然后在此之间夹入装有检测对象液体的透明容器。即使直接使用颜色传感器照射容器内所装液体的表面，也难以辨别液体的色差。



通过上述测定方法测得的液体颜色结果(参考值)如以下曲线图所示。在此，以名为ASTM颜色的颜色信息采用已知液体试剂为例。



针对石油产品颜色标准试剂*的RGB输出电压比率

*用于ASTM颜色

如果采用这种测定方法，则可将装入透明容器内的液体颜色作为R/G/B各受光量并通过颜色传感器执行检测。但在这种情况下，颜色传感器的R/G/B输出值主要会因以下所示设置环境的不同而发生变动。

条件①容器大小

如颜色传感器的受光输出-距离特性中所示，“容器大小”=“传感器与反射板的间距”一旦发生变化，受光输出也会随之变动。尤其是距离过近(约0~20mm)、过远(约50mm以上)时，受光输出将难以确保，所以建议将传感器与反射板的间距确保在约20~50mm的范围内。

条件②反射板的材质/表面状态

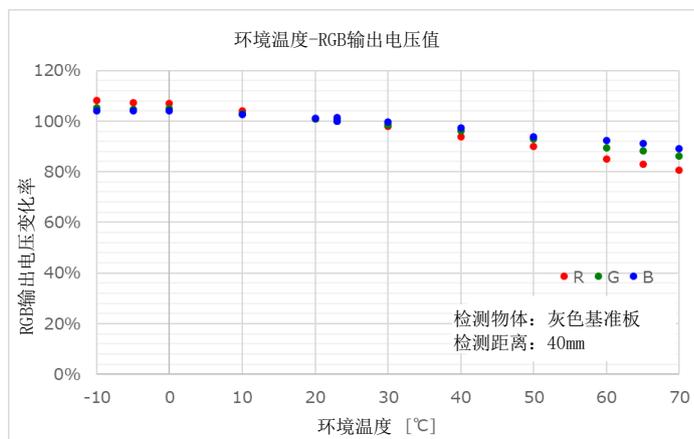
反射板请尽量选择表面状态均衡的产品。例如，在欧姆龙的测定中会使用“SUS430/表面处理：表面抛光(相当于#240或#320)”的反射板。

如上所述，上述①、②的任一条件发生变化，颜色传感器的RGB输出值都会变动。这些条件根据用户的应用而异，所以在实体机上使用时，最好进行充分的评估，以期确定可获得所需RGB输出值的最佳组合。

■其他 参考数据

- 关于检测距离特性和环境温度的影响

本传感器的RGB输出电压值根据环境温度而变动。以下为参考数据。



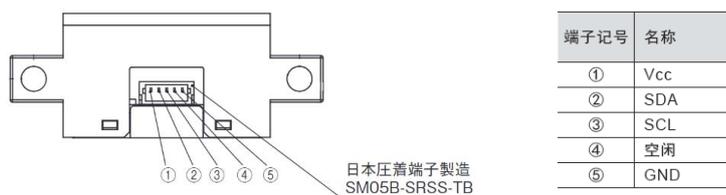
■在实体机应用上使用颜色传感器

如上所述，产品规格书中记述的特性值是将相当于普通孟塞尔纸的灰色树脂板作为检测物体而规定。但是，在实体机的应用上，一般多为检测此以外的各种物体，需对传感器能否长期、稳定地检测实体机的对象物体进行评估。具体来说，就是使用实体机上使用的物体测定此检测距离-输出电压，确认是否可获得辨别色差所需的足够输出电压值。此时的注意事项是，输出电压值越小、受干扰等影响的变动量比重越大，所以可能需要采取增加平均次数等的输出电压值稳定化措施。（尤其在辨别微妙色差时易于受到影响）。此外，基于对各传感器的个体差异，最好尽量通过多个样品进行评估。

6 使用方法(电路篇)

1. 连接器

本传感器的连接方式为连接器型。传感器上所装连接器的型号及端子功能如下所述。



线束需用户自行准备。连接连接器的机壳也请用户自行准备。传感器上所装连接器“SM05B-SRSS-TB(日本压着端子制造)”的品牌产品目录中记述的机壳及连接器作为参考信息记述如下。

【摘自日本压着端子制造产品目录】

机壳 有拉手 : SHR-05V-S-B
无拉手 : SHR-05V-S

连接器 SSH-003T-P0.2-H

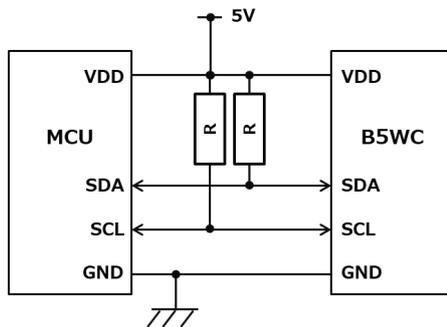
※线束侧连接器与本传感器所装连接器的兼容性由用户自行判断。

此外，B5WC-VB2322-1型的连接器端子④为闲置端子，未与传感器内部电路连接，所以即使未在④端子上连接电线，也不会影响传感器的运转。

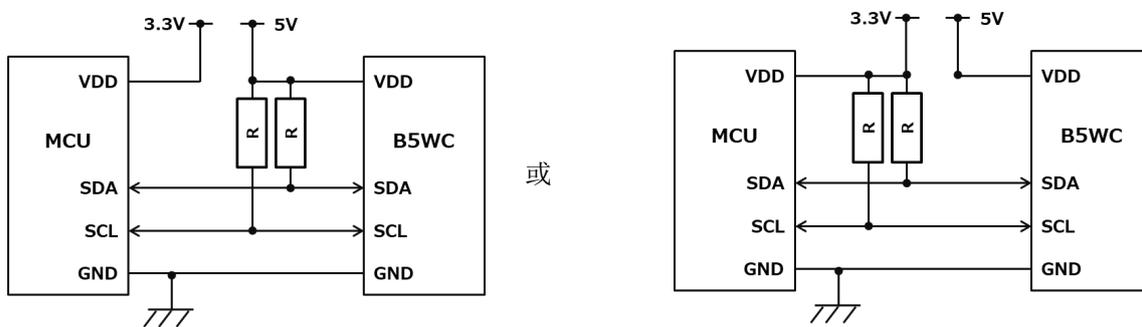
2. 连接示例

本传感器采用I²C通信规格。电气连接示例如下所示。

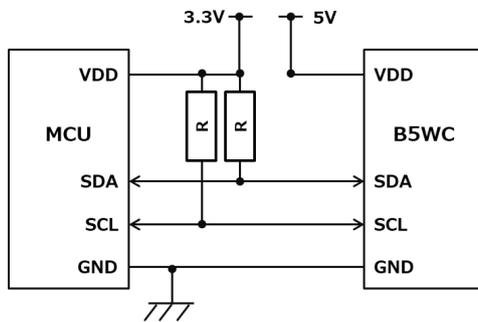
示例1：5V MCU直接连接（微机电源电压相同时）



示例2：3.3V MCU（I²C端口为5V容错规格时）



示例3：3.3V MCU（非5V容错规格时）



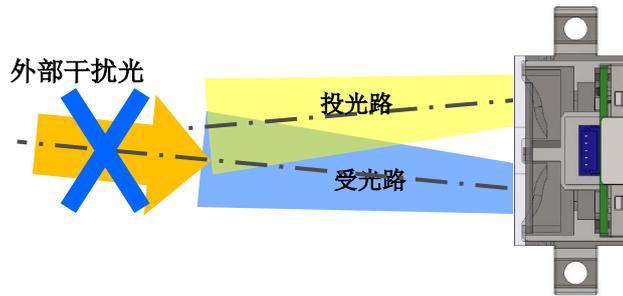
通信规格详情请查看产品规格书 B5W-VB2322-1型 10~12项。

7 安装方法

1. 本传感器可安装于X、Y两个方向。安装方法详情请参阅产品规格。
*请使用M3螺钉、弹簧垫圈、扁平垫圈、并以 $0.54\text{N}\cdot\text{m}$ 的紧固扭矩进行安装。



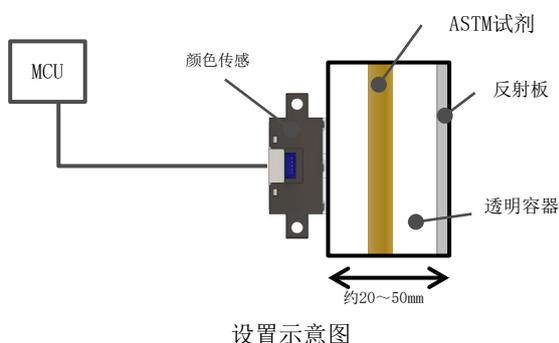
2. 本传感器未采用外部干扰光对策。请通过设备进行结构设计，以防外部干扰光进入传感器。因应用原因而使传感器的投受光部外露于设备外部时，可通过设置传感器防止外部干扰光从受光路方向进入，由此减轻外部干扰光的影响。本传感器的投受光路径如下图所示呈V字形，所以需要考虑传感器的设置方向并进行充分的评估，以防外部干扰光由此方向进入。



3. 本传感器并非防水、防油结构。请通过设备进行结构设计，以防防水、油和药品等附着于传感器。详细注意事项请查看规格书或数据表中记述的安全要领、使用注意事项。

<使用方法具体示例>

(例1) 润滑油的颜色变化检测
设置示意图如下所示。

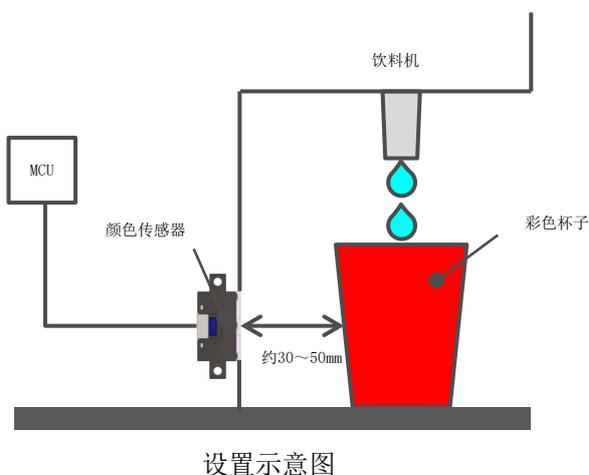


- 安装时使颜色传感器的透镜镜面紧贴透明容器。透明容器的大小建议在20~50mm的范围。安装时也使反射板紧贴容器。
- 润滑油进入容器内后，颜色传感器即会输出RGB的各电压值。通过I²C路径读取该值并识别RGB比率的变化量后，即可检测润滑油的颜色变化。

※透明容器的材质请根据润滑油的种类进行选择。一般会使用丙烯酸树脂材料的容器。容器形状可选用长方形或圆筒形，但在结构上请确保容器、传感器、反射板的位置关系为固定状态。

※反射板请选用可确保颜色传感器受光量的产品。例如，欧姆龙会使用“SUS430/表面处理：表面抛光(相当于#240或#320)”的反射板。

(例2) 饮料机上的杯子颜色检测
设置示意图如下所示。



- 使颜色传感器的透镜镜面面向检测对象的杯子后将其安装于饮料机外壳上。
- 传感器透镜镜面至杯子的距离建议在约30~50mm的范围。如果在此范围，即使杯子置放位置发生偏移，RGB输出电压值的变动也会变小。
- 放置杯子后，颜色传感器即会输出RGB的各电压值。通过I²C路径读取该值并与已存各杯子的RGB比率进行对比即可辨别杯子的颜色。按该杯子的颜色设定相应的饮料后，即会按杯子提供不同种类的饮料。

※检测杯子已完成置放时，可对无杯状态和有杯(各色)状态下的颜色传感器的输出电压进行对比后进行检测。但是，如果杯子颜色较暗且RGB输出电压本身较小时，即使为有杯状态也有可能检测为“无杯”、或因外部干扰光进入而导致无杯状态被检测为“有杯”，所以需要对各种应用进行充分的评估。在可能的情况下，建议在颜色传感器之外另设杯子检测机构。

在上述示例、或其他应用中，如果对于使用RGB值的详细判定方法存在任何不明之处，请随时联系我们，我们会为您提供技术方面的支持。

8 常见问题

Q: 如果是表面带有光泽的物体, 也可以检测它的色差吗?

A: 如果检测物体的表面带有光泽, 由传感器射出的部分白色LED的光将会直接被表面反射并进入受光部。这种光中未含检测物体的颜色信息, 所以如果带有光泽, 则难以正确检测到检测物体的颜色信息。其实, 获得检测物体颜色信息的多少取决于光泽程度, 故请通过实际应用及检测对象物体进行评估。

Q: 彩色半透明液体的检测方法已有记述, 但如果是半透明固体(彩色半透明玻璃、塑料等), 还可以检测它的色差吗?

A: 如果是表面带有光泽的彩色半透明玻璃或塑料等, 那么即使直接被颜色传感器照射, 也无法正确检测到检测物体的颜色信息。如果与液体时同样采用使用反射板并夹入半透明的检测物体的结构, 则有可检测色差的可能性。这种情况下的注意事项与液体时相同。详情请参阅5. 使用方法(检测篇)。

Q: 需要多大的检测物体?

A: 检测物体的大小最好确保在传感器透镜镜面面积(26.4×8.4mm)以上。

Q: 对外部干扰光应采取什么措施?

A: 本传感器未采取外部干扰光对策, 所以请通过设备结构设计防止外部干扰光的进入。如果必须使传感器的透镜镜面外露于设备外部, 则请尽可能在设置时使传感器面向外部干扰光不会进入的方向, 并对其影响进行充分评估。详情请参阅7. 设置方法。

Q: 如果检测对象是白色或黑色, 也可以检测其色差吗?

A: 从理论上而言, 如果是白色或黑色, 由于其RGB比率相同, 所以使用RGB比率难以辨别白色和黑色。而另一方面, 由于白色与黑色受光输出值的绝对值存在偏差, 所以可利用该偏差进行辨别。但是, 使用这种方法进行辨别时, 传感器的受光输出将会因距离等颜色信息以外因素的影响而发生变动, 故应在充分理解并评估其特性后, 请用户自行判断辨别白色与黑色的可能性。

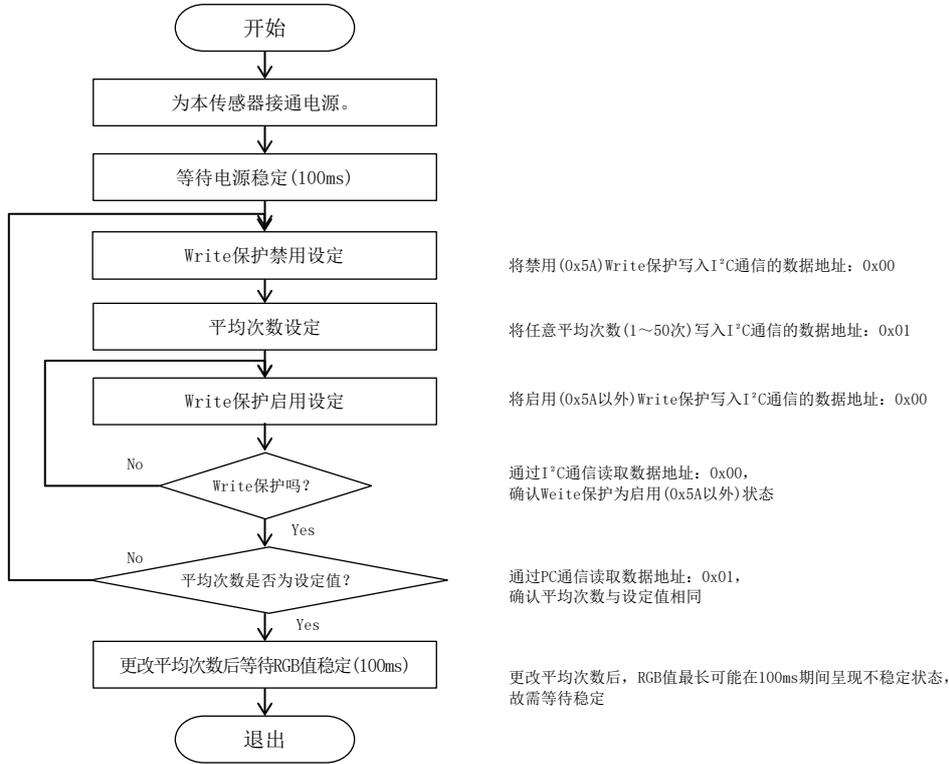
Q: 可以通过传感器读取数据表特性数据中的RGB比率信息吗?

A: 可通过本传感器读取的信息仅限RGB输出电压值。RGB比率需基于读取的RGB输出电压值, 由用户自行进行换算。

附录 颜色传感器动作概要

■ (参考) 设定流程图

本传感器的初始设定示例如下所示。
建议按以下流程图进行使用。



■ I²C通信协议

通信方式	I ² C
主机/从站	从站
通信速度	100kbps (Standard mode ^(※1))
从站地址	40h (Write: 80h、Read: 81h)
时钟拉伸	支持 (时钟拉伸最长时间: 1ms)

※1: 不支持预约地址 (通用呼叫地址等)。

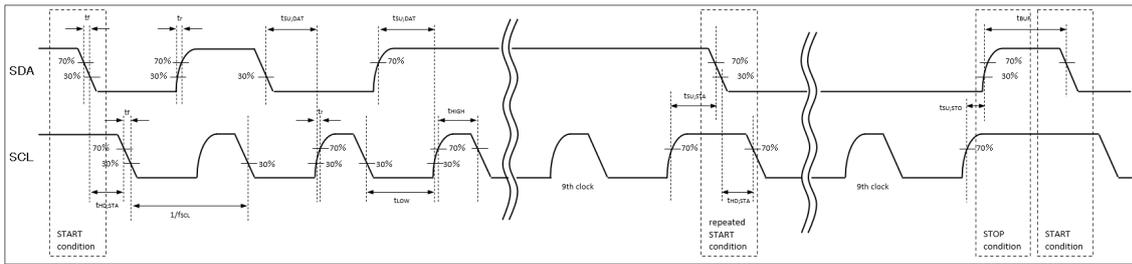
※从站地址

bit	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	Add[6]	Add[5]	Add[4]	Add[3]	Add[2]	Add[1]	Add[0]	R/W
值	1	0	0	0	0	0	0	1/0

Write时: 将从站地址的LSB设定为"0", 视为80h (1000 0000b)。

Read时: 将从站地址的LSB设定为"1", 视为81h (1000 0001b)。

I²C 路径的时间定义



SDA 及 SCL 路径线路特性

符号	参数	Min	Max	单位
f_{SCL}	SCL时钟频率	-	100	kHz
$t_{HD:STA}$	保持时间(重复)开始状态	4.0	-	μs
t_{LOW}	SCL时钟的LOW时间	4.7	-	μs
t_{HIGH}	SCL时钟的HIGH时间	4.0	-	μs
$t_{SU:STA}$	重复开始状态的设定时间	4.7	-	μs
$t_{SU:DAT}$	数据设定时间	250	-	ns
t_r	SDA信号和SCL信号的上升时间	-	1000	ns
t_f	SDA信号和SCL信号的下降时间	-	300	ns
$t_{SU:STO}$	停止状态的设定时间	4.0	-	μs
t_{BUF}	停止和开始状态之间的无总线时间	10.0	-	μs

(1) Write



黑字：主机 蓝字：从站

1. 通过开始状态 (Start) 的检测开始动作。
2. 接收在从站地址 (bit7~1) 中添加了Write bit (“0”) 的数据后，切换为Write模式。
3. 将收到的Write数据设定为收到的数据地址。
(多个Byte连续执行Write时，连续接收Write数据后，即会将收到的数据地址置于开头，然后依次设定Write数据。)
4. 通过停止状态 (Stop) 的检测退出写入动作。

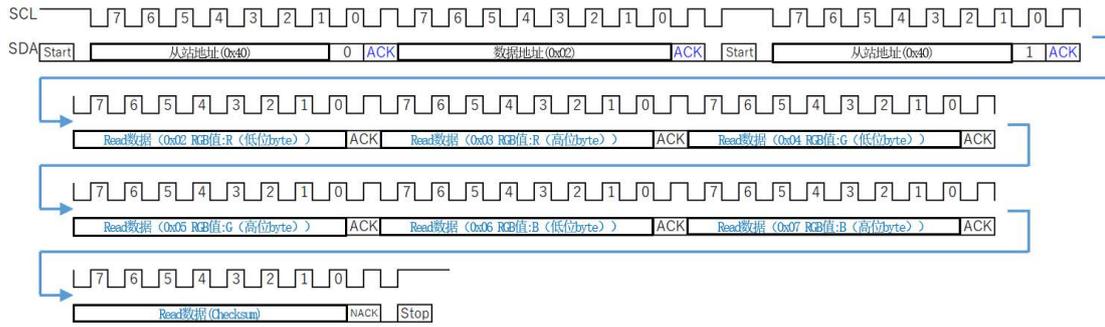
(2) Read



黑字：主机 蓝字：从站

1. 通过开始状态 (Start) 的检测开始动作。
2. 接收在从站地址 (bit7~1) 中添加了Write bit (“0”) 的数据后，切换为Write模式。
3. 接收数据地址，即会指定读取的寄存器。
4. 检测重新开始状态，接收在从站地址 (bit7~1) 中添加了Read bit (“1”) 的数据后，切换为Read模式。
5. 将通过数据地址指定的1byte地址数据输出为Read数据。
※将数据地址指定为0x02时，在对0x02~0x07的6byte数据执行NACK检测前，将依次并持续以1byte为单位输出为Read数据。
※1次的Read电文，不可执行多个数据块(第12章中技术)的读取。
6. 输出Read数据后，输出校验和 (Checksum)。
※校验和 (Checksum) 仅限在通过数据地址指定了各数据块的开头地址时才会输出。
7. 通过停止状态 (Stop) 的检测退出读取动作。
※输出校验和 (Checksum) 后，请务必发送NACK和停止状态 (Stop)。继续执行Read动作时，读取值为非稳定值。

※以下记述了读取0x02~0x07的6byte和校验和时的示例。



黑字：主机 蓝字：从站

(3) 关于校验和

将通过以下计算公式算出的校验和输出为发送数据的最后6byte。

[计算方法]

初始值：0xFF 计算公式：所有Read数据的XOR

[计算示例]

Read了RGB值6byte时的示例如下所示。

Read数据：

数据地址	0x02 RGB值：R (低位byte)	0x03 RGB值：R (高位byte)	0x04 RGB值：G (低位byte)	0x05 RGB值：G (高位byte)	0x06 RGB值：B (低位byte)	0x07 RGB值：B (高位byte)
值	0xAD	0x01	0x23	0x02	0xDE	0x03

校验和：

$$\begin{aligned} \text{校验和} &= 0xFF(\text{初始值}) \text{ XOR } 0xAD \text{ XOR } 0x01 \text{ XOR } 0x23 \text{ XOR } 0x02 \text{ XOR } 0xDE \text{ XOR } 0x03 \\ &= 0xAF \end{aligned}$$

■ I²C数据地址

以下表示I²C通信的数据地址分配和注意事项。

数据地址 (※1)	数据块	概要	R/W (※2) (※4)	初始 值 (※3)	备注																																																																																																																																								
0x00	保护功能	Write保护	R/W	0x5A	允许/禁止写入至可Write的数据地址(※5) 0x5A:禁用Write保护 0x5A以外:启用Write保护																																																																																																																																								
0x01	设定	平均次数	R/W	0x14	输出RGB值的平均次数(※6) LSB:1、单位:次、范围:1~50(※7)																																																																																																																																								
0x02	RGB值	RGB值: R (低位byte)	Read Only	0x00	RGB值(※8) LSB:3.3/1024 单位:V 范围:0~1023 RGB值复原方法																																																																																																																																								
0x03		RGB值: R (高位byte)	Read Only	0x00																																																																																																																																									
0x04		RGB值: G (低位byte)	Read Only	0x00																																																																																																																																									
0x05		RGB值: G (高位byte)	Read Only	0x00																																																																																																																																									
0x06		RGB值: B (低位byte)	Read Only	0x00																																																																																																																																									
0x07		RGB值: B (高位byte)	Read Only	0x00																																																																																																																																									
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>1</th><th>1</th><th>1</th><th>1</th><th>1</th><th>1</th> <th>9</th><th>8</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>数据</td> <td colspan="6">0</td> <td colspan="10">有效数据(0~1023)</td> </tr> <tr> <td>R G B</td> <td colspan="6">0x03</td> <td colspan="10">0x02</td> </tr> <tr> <td>值: R</td> <td colspan="6">RGB值: R(高位byte)</td> <td colspan="10">RGB值: R(低位byte)</td> </tr> <tr> <td>R G B</td> <td colspan="6">0x05</td> <td colspan="10">0x04</td> </tr> <tr> <td>值: G</td> <td colspan="6">RGB值: G(高位byte)</td> <td colspan="10">RGB值: G(低位byte)</td> </tr> <tr> <td>R G B</td> <td colspan="6">0x07</td> <td colspan="10">0x06</td> </tr> <tr> <td>值: B</td> <td colspan="6">RGB值: B(高位byte)</td> <td colspan="10">RGB值: B(低位byte)</td> </tr> </tbody> </table>	bit	1	1	1	1	1	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	数据	0						有效数据(0~1023)										R G B	0x03						0x02										值: R	RGB值: R(高位byte)						RGB值: R(低位byte)										R G B	0x05						0x04										值: G	RGB值: G(高位byte)						RGB值: G(低位byte)										R G B	0x07						0x06										值: B	RGB值: B(高位byte)						RGB值: B(低位byte)								
bit	1	1	1	1	1	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																																																																													
数据	0						有效数据(0~1023)																																																																																																																																						
R G B	0x03						0x02																																																																																																																																						
值: R	RGB值: R(高位byte)						RGB值: R(低位byte)																																																																																																																																						
R G B	0x05						0x04																																																																																																																																						
值: G	RGB值: G(高位byte)						RGB值: G(低位byte)																																																																																																																																						
R G B	0x07						0x06																																																																																																																																						
值: B	RGB值: B(高位byte)						RGB值: B(低位byte)																																																																																																																																						

※1: 除了上述定义的数据地址以外, 请勿访问其他地址。
可能会响应NACK。

※2: 请勿对只读(Read Only)的数据地址执行写入请求。
可能会响应NACK。

※3: 接通电源后、或软复位后的值。

※4: 需反映执行Write后的值时, 最长可能需要10ms。
请在Read后确认值是否得到反映。

※5: Write保护为启用状态时, 请勿对可Write的地址执行写入请求。
Write保护为启用状态时, 不可向数据地址0x00以外的地址执行Write。
可能会响应NACK。

※6: 更改了平均次数时, RGB值:R(低位byte)~RGB值:B(高位byte)的值最长可能在100ms期间为不稳定状态。

※7: Write了范围以外的值时, 虽然会有ACK响应, 但值不会得到反映。

※8: 对RGB值:R(低位byte)~RGB值:B(高位byte)执行Read时, 请以1个电文对6byte执行Read。
如果不是以1个电文执行Read, 则无法保证数据的同步性。

订购前请务必阅读我司网站上的“注意事项”。

欧姆龙电子部品(中国)统辖集团

网站

欧姆龙电子部品贸易(上海)有限公司

<https://components.omron.com.cn>

Man. No. **CEWP-CN1-127A**

2022年9月

© OMRON Corporation 2022 All Rights Reserved.
规格等随时可能更改，恕不另行通知。