

按键调节型光纤放大器



BF4 Series 产品手册

请务必遵守使用说明书, 手册, 奥托尼克斯网页等的注意事项。

本文中所记载产品的外形及规格等因产品性能改进或资料改善而变更或停产时, 恕不另行通知。

主要特征

- 快速响应时间: 0.5 ms 以下
- 自动灵敏度设定 (按键设定) / 远程灵敏度设定
- 内置外部同步输入功能, 防相互干扰功能, 自诊断功能
- 内置电源反接保护电路, 输出短路过流保护电路
- 内置计时器功能: OFF 延时, 固定为 40 ms (仅适用于一般型, 远程灵敏度设定型)
- Light ON / Dark ON 自动设定功能
- 适合检测小型物体及传感器安装较困难地方的精密检测

安全注意事项

- ‘安全注意事项’是为了安全正确地使用该产品, 以防止危险事故的发生, 请遵守以下内容。
- ▲特殊条件下可能会发生意外或危险。

▲警告 如违反此项, 可能导致严重伤害或死亡。

- 用于对人身及财产上影响大的机器(如: 核能控制, 医疗器械, 船舶, 车辆, 铁路, 航空, 易燃装置, 防灾/防盗装置等)时, 请务必加装双重安全保护装置。否则可能会引起人身伤亡, 财产损失及火灾。
- 禁止在易燃易爆腐蚀性气体, 潮湿, 阳光直射, 热辐射, 振动, 冲击, 盐性的环境下使用。否则有爆炸或火灾危险。
- 请在面板或 DIN rail 安装使用。否则有火灾危险。
- 请勿任意改造产品。否则有火灾危险。
- 通电状态下请勿进行接线及检修作业。否则有火灾危险。
- 接线时, 请确认接线图后进行连接。否则有火灾危险。

▲注意 如违反此项, 可能导致轻度伤害或产品损坏。

- 请在额定规格范围内使用。否则有火灾及产品故障的危险。
- 清洁时请勿用水或有机溶剂, 应用干毛巾擦拭。否则有火灾危险。

使用注意事项

- 使用时请遵守注意事项中的内容。否则可能会发生不可预料事故。
- 连接 DC 继电器等感性负载时, 请用二极管或变阻器来消除浪涌。
- 电源输入 3 秒后, 再使用产品。
- 电源电压必须绝缘且限压限流或使用 Class 2, SELV 电源设备供电。
- 为防止浪涌及感性干扰, 布线时请与高压线, 动力线分开布线, 且尽量缩短电线长度。
- 用 SMPS 供电时, F.G. 端子需接地且 0V 和 F.G. 端子间连接滤波电容。
- 请用遮光板等遮挡外界光(太阳光, 荧光灯等), 否则会引起误动作。
- 用最大灵敏度进行检测时, 由于各特性的偏差, 可能会产生检测距离误差。
- 请勿在通电状态下安装及分离光纤放大器。
- 安装光纤单元时请确认弯曲半径。安装时若小于允许弯曲半径, 则会因为光量衰减而导致检测距离变短。
- 请注意光纤单元的截面上不可有瑕疵。
- 当光纤单元连接在放大器上时, 请勿牵拉单元的线缆。
- 本产品可以在以下环境条件下使用。
 - 室内(满足规格中的周围环境条件)
 - 海拔 2,000 m 以下
 - 污染等级 2 (Pollution Degree 2)
 - 安装等级 III (Installation Category III)

型号构成

仅作为参考用，实际产品不支持所有的组合。
有关支持型号，请在奥托尼克斯官网进行确认。

BF4 ① ② - ③

① 使用光源

R: 红色光
G: 绿色光

② 控制输出

无标识: NPN 集电极开路输出
P: PNP 集电极开路输出

③ 特点

无标识: 一般型
E: 外部同步输入型
R: 远程灵敏度设定型

产品构成

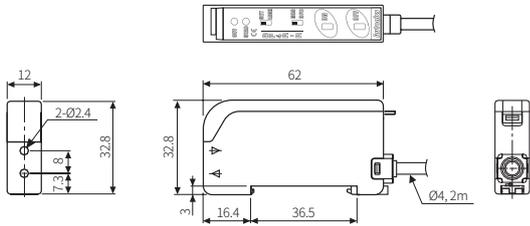
- 产品
- 使用说明书
- 支架
- 螺丝/螺母 × 2

另售

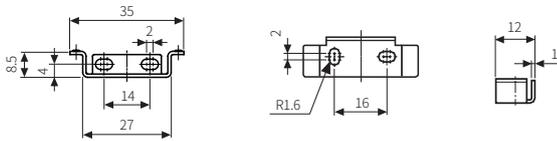
- 光纤单元

外形尺寸图

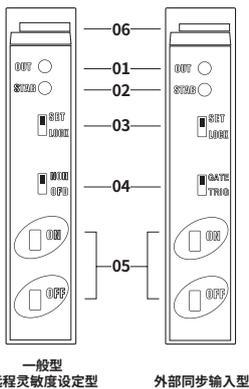
• 单位: mm, 请参考奥托尼克斯网页中提供的图纸。



■ 支架



各部位名称



- 动作指示灯 (红色)
- 稳定指示灯 (绿色)
- 模式设定开关
SET: 功能设定, LOCK: 锁定模式
- 计时器 / 外部同步设定开关
- NON: 不使用, OFD: OFF 延时模式
- GATE: 期间同步, TRIG: 触发同步
- 灵敏度设定按键
- 锁定杆
固定光纤单元

各型号支持功能

• 有关功能的详细说明和设定方法，请参考手册。

	一般型	外部同步输入型	远程灵敏度设定型
按键灵敏度设定	○	○	○
远程灵敏度设定	-	-	○
灵敏度设定输出 (Answer back)	-	-	○
计时器动作模式 (OFF Delay 40 ms 固定)	○	-	○
防相互干扰	○	○	○
自诊断输出	○	○	○
外部同步输入	-	○	-
发光停止	-	○	-

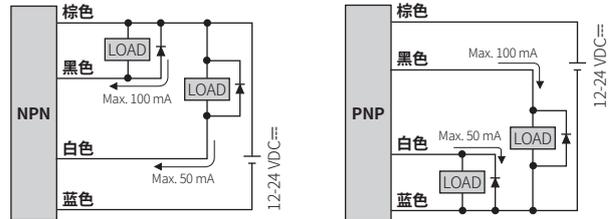
连接图

- 感性负载时，请在外部连接二极管。
- 电线连接，请参考下表。

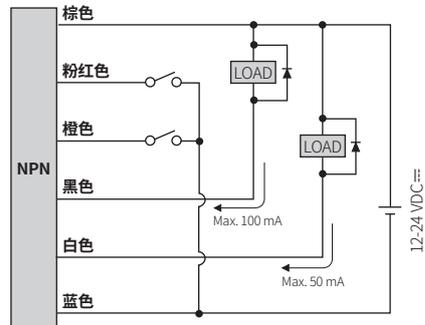
颜色	功能		
	一般型	外部同步输入型 ⁽⁰¹⁾	远程灵敏度设定型 ⁽⁰¹⁾
棕色	+V		
黑色	控制输出		
白色	自诊断输出		
蓝色	0 V		
粉红色	-	外部同步输入	远程灵敏度设定 ON
橙色	-	发光停止输入	远程灵敏度设定 OFF

(01) 信号条件
High: 4.5-30 VDC= 或 Open, Low: 0-1 VDC=

■ 一般型



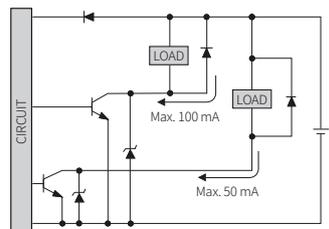
■ 外部同步输入型 / 远程灵敏度设定型



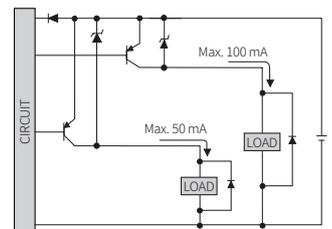
电路图

■ 一般型

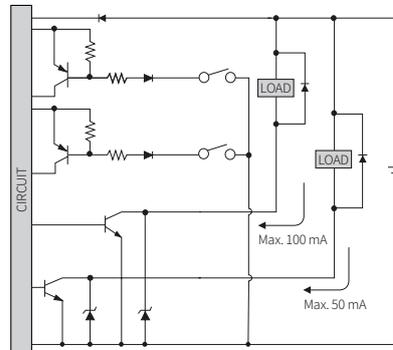
• NPN 集电极开路输出



• PNP 集电极开路输出



■ 外部同步输入型 / 远程灵敏度设定型



规格

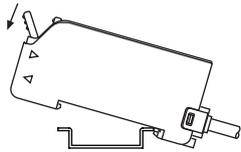
型号	BF4R□□-□	BF4G□□-□
使用光源	红色LED	绿色LED
光源波长	660 nm, 调制光	525 nm, 调制光
响应时间	内置异频功能(频率 1: ≤0.5 ms, 频率 2: ≤0.7 ms)	
灵敏度设定	按键 / 远程灵敏度设定	
动作模式	Light ON / Dark ON 转换	
自诊断输出	YES	
负载电压	≤ 30 VDC≡	
负载电流	≤ 50 mA	
残留电压	NPN: ≤ 1 VDC≡ (负载电流: 50 mA), ≤ 0.4 VDC≡ (负载电流: 16 mA) PNP: ≤ 2.5 VDC≡	
指示灯	动作指示灯(红色), 稳定指示灯(绿色)	
认证	CE ENEC	CE ENEC
产品重量(含包装)	≈ 65 g (≈ 120 g)	≈ 65 g (≈ 120 g)

电源电压	12-24 VDC≡ ±10% (ripple P-P: ≤ 10%)
消耗电流	≤ 45 mA
控制输出	NPN 集电极开路输出/PNP 集电极开路输出型号
负载电压	≤ 30 VDC≡
负载电流	≤ 100 mA
残留电压	NPN: ≤ 1 VDC≡ (负载电流: 100 mA), ≤ 0.4 VDC≡ (负载电流: 16 mA) PNP: ≤ 2.5 VDC≡
保护电路	电源反接保护电路, 输出短路过流保护电路
绝缘阻抗	≥ 20 MΩ (500 VDC≡ megger)
抗干扰	由于干扰模拟器产生的方波干扰(脉宽 1 μs) ±240 VDC≡
抗干扰	1,000 VAC ~ 50/60 Hz 1 分钟
耐振动	10 ~ 55 Hz (周期 1 分钟) 振幅 1.5 mm X, Y, Z 各方向 2 小时
耐振动	500 m/s ² (≈ 50 G) X, Y, Z 各方向 3 次
使用周围照度(收光面照度)	太阳光: ≤ 11,000 lx, 白炽灯: ≤ 3,000 lx
使用周围温度	-10 ~ 50 °C, 存储时: -20 ~ 70 °C (未结冰, 未结露状态)
使用周围湿度	35 ~ 85%RH, 存储时: 35 ~ 85%RH (未结冰, 未结露状态)
电线规格	一般型: Ø 4 mm, 4 芯, 2 m 外部同步输入, 远程灵敏度设定型: Ø 4 mm, 6 芯, 2 m
芯线规格	一般型: AWG22 (0.08 mm, 60 芯), 绝缘体外径: Ø 1.25 mm 外部同步输入, 远程灵敏度设定型: AWG24 (0.08 mm, 40 芯), 绝缘体外径: Ø 1 mm
材质	外壳: 耐热 ABS, 罩子: PC

DIN rail 安装及分离

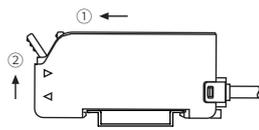
■ 安装

- 将放大器后面的 DIN rail 卡扣挂在 DIN rail (35 mm) 上。
- 将放大器的前面部分朝 DIN rail 方向压并扣住。



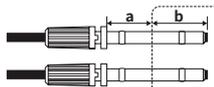
■ 分离

- 将放大器朝 ① 方向推。
- 将放大器后面部分朝 ② 方向抬起即可分离。



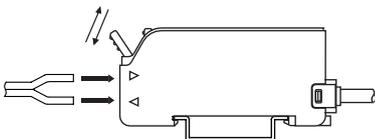
结合光光纤单元结合

- 打开放大器的保护罩后放下锁定杆。
- 将光纤单元推入插入口底部。(▷: 收光部, ◁: 发光部)

	长度 (mm)	收光部	发光部
a ⁰¹⁾		11	
b		10	

放大器 01) 安装适配器时

- 抬起锁定杆, 固定单元后盖上保护罩。



动作时序图

动作模式	Light ON	Dark ON
收光	入光 遮光	入光 遮光
动作指示灯 (红色)	ON OFF	ON OFF
晶体管输出	ON OFF	ON OFF

灵敏度设定

- 接线时, 请参考接线图。
- 关闭电源后, 设定也不会变更。
- 先连接光纤单元后, 再进行设定。

■ 动作灵敏度

STEP	状态		说明
	Light ON	Dark ON	
01	-	-	将模式设定开关置于 [SET]。
02	入光	遮光	按 [ON] 键。
03	入光	遮光	ON 状态时, 稳定指示灯(绿色) 闪烁。
04	遮光	入光	按 [OFF] 键。
05	-	-	- 稳定检测时: 稳定指示灯 (绿色) 闪烁 1 次 - 不稳定检测时: 稳定指示灯 (绿色) 闪烁 5 次
06	-	-	将模式设定开关置于 [LOCK], 确保灵敏度设定不会被改变。

■ 最大灵敏度

最大灵敏度可在以下环境中进行稳定检测。

- 对射型: 灰尘较多的恶劣的检测环境
- 反射型: 检测反射率高或低的物体且需要较长检测距离的情况

STEP	状态	说明
01	-	将模式设定开关置于 [SET]。
02	对射型: 入光 反射型: 遮光	Light ON: 按下 [ON] → [OFF] 按键。 Dark ON: 按下 [OFF] → [ON] 按键。
03	-	将模式设定开关置于 [LOCK], 确保灵敏度设定不会被改变。

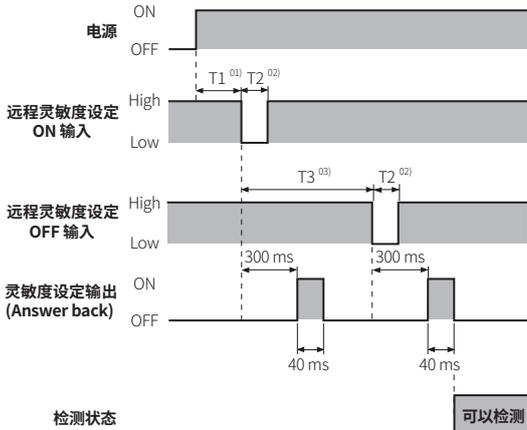
■ 远程灵敏度设定

不使用灵敏度设定按键, 连接外部开关进行灵敏度设定。请注意模式设定开关即使处于 [LOCK] 状态下, 也可进行灵敏度设定。放大器可能会误动作。请参考灵敏度设定输出 (Answer back) 功能。

STEP	状态	Light ON	Dark ON
01	入光	开关 (SW1): ON → OFF	开关 (SW2): ON → OFF
02	遮光	开关 (SW2): ON → OFF	开关 (SW1): ON → OFF

灵敏度设定输出 (Answer back)

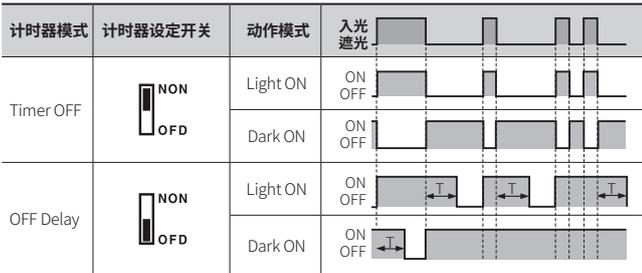
- 当施加远程灵敏度设定 ON/OFF 输入时，约 300ms 后 40ms 内灵敏度设定输出变为 ON，成为可检测的状态。约 300ms 内请保持物体不被移动从而确保收光量不变。
- 检测不稳定时，灵敏度设定不被输出。施加远程灵敏度设定 ON/OFF 输入时，约 340 ms 后变为可检测状态。
- 请参考以下时序图，下图以 Light ON 为基准。



- 01) 上电后，约 1 秒后可以设定: $T1 \geq 1,000 \text{ ms}$
 02) 远程灵敏度设定输入时间: $T2 \geq 5 \text{ ms}$
 03) 远程灵敏度设定 ON 后，请在 500 ms 后关闭远程灵敏度设定输入。

计时器动作模式

- 可通过计时器设定开关设计计时器动作模式。
- OFF 延时模式: 可将控制输出 OFF 点延迟约 40 ms (固定)。



• $T: \approx 40 \text{ ms}$

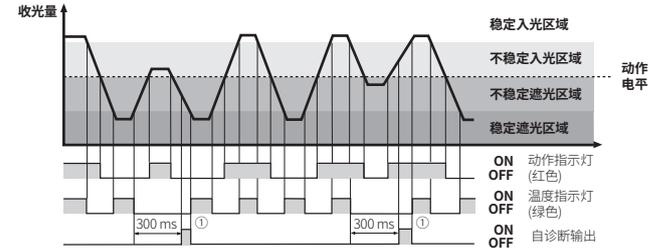
防相互干扰

- 使用不同的发光频率，可紧密安装两台放大器。
- 响应时间: 频率 1 $\leq 0.5 \text{ ms}$, 频率 2 $\leq 0.7 \text{ ms}$

STEP	SET LOCK	放大器 1 (频率 1)	放大器 2 (频率 2)
01	SET LOCK	将模式设定开关置于 [SET]。	
02	ON OFF	同时按 [ON], [OFF] 键 2 秒。	
03	ON	稳定指示灯 (绿色) 闪烁。	
04	-	按 [ON] 键。	按 [OFF] 键。
06	SET LOCK	稳定指示灯 (绿色) 灯灭。 将模式设定开关置于 [LOCK]。	

自诊断输出

- 当光纤单元的覆盖污染、发光亮衰减、光轴错位、过载、控制输出短路等情况发生时，自诊断输出 ON。
- 请参考以下时序图，下图以 Light ON 为基准。
- 检测状态处于不稳定状态超过 300ms 时，自诊断输出变为 ON，处于稳定区域时变为 OFF (①区间)。



外部同步输入

- 接线相关，请参考接线图。
- 通过外部同步设定开关，选择同步输入方式，可对控制输出点进行控制。

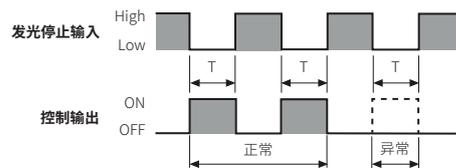
同步输入	外部同步设定开关	时序图
触发同步	TRIG GATE	检测信号 01)
		外部同步输入
		控制输出
期间同步	TRIG GATE	检测信号 01)
		外部同步输入
		控制输出

- 01) 检测信号: 传感器的检测信号还未达到控制输出的状态
 • $T \geq 0.5 \text{ ms}$ (使用防相互干扰时: $T \geq 0.7 \text{ ms}$)

发光停止

- 接线相关，请参考接线图。
- 可以确认传感器是否正常动作，在入光状态下处于激活状态。

发光停止输入	功能
High 或 Open	发光
Low	发光停止

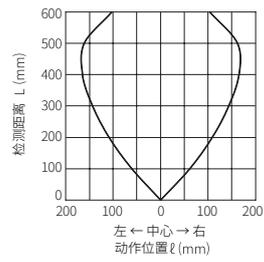
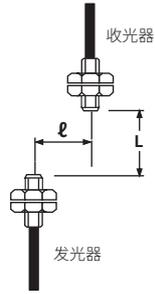


- 控制输出: Dark ON 模式
- $T \geq 0.5 \text{ ms}$ (使用防相互干扰时: $T \geq 0.7 \text{ ms}$)
- 传感器异常状态: 控制输出无法 ON 时

特性数据: 对射型

光纤单元型号: FT-420-10

■ 检测区域



特性数据: 漫反射型

光纤单元型号: FD-620-10

■ 检测区域

