

双显示型 光纤放大器



BFX 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

- 采用双显示方式, 可同时显示收光量和设定值
- 高分辨率 (1/10,000), 可实现微小物体检测
- 超高速检测 (响应时间 50 μ s), 可检测高速移动物体
- 5种响应时间设定模式
: 超高速模式 (50 μ s), 高速模式 (150 μ s), 标准模式 (500 μ s), 长距离模式 (4 ms), 超长距离模式 (10 ms)
- 内置抗饱和功能: 防止因收光饱和而出现误动作
- 内置外部输入功能
: 发光停止, 外部灵敏度设定, 收光量最大/最小值初始化, 输出ON/OFF/保持, 省电模式解除功能
- 多种灵敏度设定
: 手动灵敏度设定(微调)
教学灵敏度设定 (按键/外部输入 - 自整定, 1点, 2点, 位置设定)

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。

01. 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。
02. 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。
03. 请在面板或 DIN rail 安装使用。否则有火灾危险。
04. 请勿任意改造产品。否则有火灾危险。
05. 通电状态下请勿进行接线及检修作业。否则有火灾危险。
06. 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。

01. 请在额定规格范围内使用。否则有火灾及产品故障的危险。
02. 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。
- 施加额定规格外的电源时, 产品内部电源不稳定可能会发生误动作。请在额定规格范围内使用。
- 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。

BFX - D1 - ①

① 控制输出

N: NPN 集电极开路输出
P: PNP 集电极开路输出

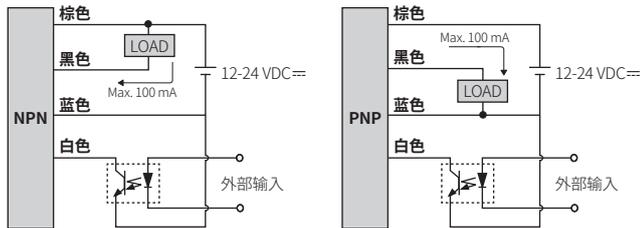
产品构成

- 产品
- 使用说明书
- 接线器型电线

另售

- 光纤单元

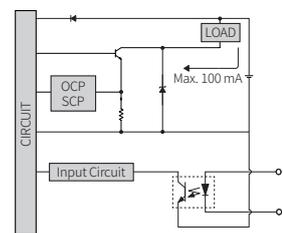
接线图



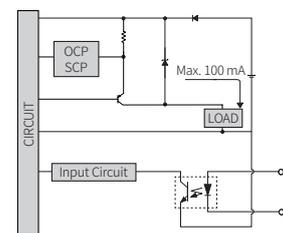
- 使用外部输入时，请输入 2 ms 以上的信号。
请将Photocoupler或外部控制器等作为外部输入使用。否则产品有破损危险。

电路图

■ NPN 集电极开路输出



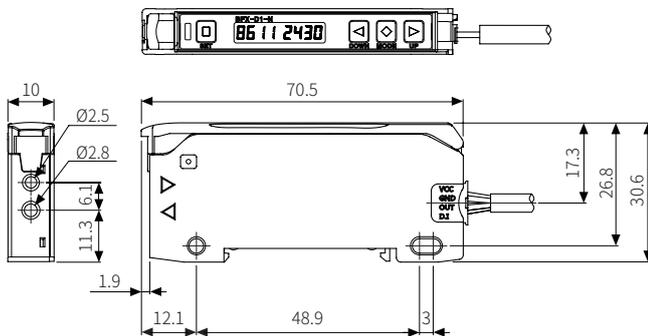
■ PNP 集电极开路输出



- OCP (over current protection, 过流保护电路), SCP (short circuit protection, 短路保护电路)

外形尺寸图

- 单位: mm, 请参考奥托尼克斯网页中提供的图纸。



报错

报错	原因	处理方法
Err	运行模式下，输出电路端有过电流输入	消除过载引起的过电流

规格

型号	BFX-D1-□
使用光源	红色 LED
光源波长	660 nm, 调制光
响应时间	标准(500 μs), 长距离(4 ms), 超长距离(10 ms), 超高速(50 μs), 高速(150 μs) 模式
灵敏度设定	手动, 教学(自整定, 1点, 2点, 位置设定)
动作模式	Light ON, Dark ON
测量值显示	7-segment LCD, 4-digit (10进制, 百分比)
计时器动作模式	OFF, OFF Delay, ON Delay, One-shot
外部输入	教学灵敏度, 收光量监控初始化, 发光停止, 控制输出设定, 省电模式解除
指示灯	动作指示灯(红色), 显示画面(PV 显示部: 红色 LED, SV 显示部: 绿色 LED)
认证	CE [REDACTED]
产品重量(含包装)	≈ 16 g (≈ 115 g)

电源电压	12-24 VDC≐ ±10% (ripple P-P: ≤ 10%)
消耗电流	≤ 50 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	≤ 24 VDC≐
负载电流	≤ 100 mA
残留电压	NPN: ≤ 1 VDC≐, PNP: ≤ 3 VDC≐
保护电路	电源反接保护电路, 输出短路过流保护电路, 浪涌保护电路
绝缘阻抗	≥ 20 MΩ (500 VDC≐ megger)
耐电压	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
抗冲击	500 m/s ² (≈ 50 G) X, Y, Z 各方向 3 次
使用周围照度(收光面)	太阳光: ≤ 11,000 lx, 白炽灯: ≤ 3,000 lx
使用周围温度 ⁰¹⁾	-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)
防护等级	IP40 (IEC 规格)
连接方式	连接器电线
电线规格	∅ 4 mm, 4芯, 2 m
芯线规格	AWG22 (0.08 mm, 60芯), 绝缘体外径: ∅ 1.25 mm
光纤单元夹紧力	≥ 2kgf
材质	外壳: POK, 罩子: PC

⁰¹⁾ 连接 1-2 台时: -10 ~ 50 °C, 连接 3-8 台时: -10 ~ 35 °C
当连接放大器超过 8 台时, 请做好散热措施。
为放大器安装在 DIN rail 状态时的使用周围温度。安装于密闭空间时需注意温度。

模式进入

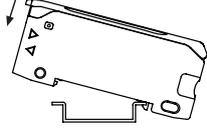
- 有关功能的详细说明和设定方法, 请参考手册。

RUN	[MODE] 3秒	→	程序模式	[MODE] 3秒	→	RUN
	[SET]	→	教学灵敏度设定	自动	→	
	[◀] + [▶]	→	手动灵敏度设定	按[MODE] 或 3秒后自动	→	
	[SET] + [▶]	→	抗饱和和功能	自动	→	
	[MODE]	→	收光量监控	[MODE]	→	
	[MODE] 7秒	→	设定初始化	自动	→	

DIN rail 安装及分离

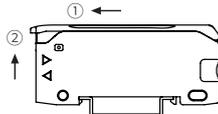
■ 安装

- 将放大器后面下方的 DIN rail 卡钩挂在 DIN rail (35 mm) 上。
- 将放大器前面部分向 DIN rail 按并安装。



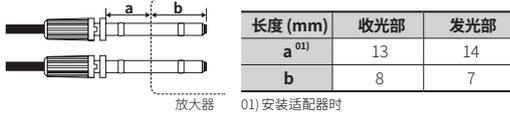
■ 分离

- 将放大器向 ① 方向推。
- 将放大器的前面部分向 ② 方向抬起即可分离。



光纤单元结合

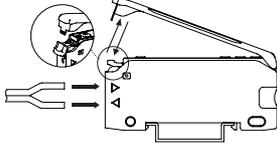
- 打开放大器保护罩后放下锁定杆。
- 将光纤单元推入插入口底部。(▷: 收光部, ◁: 发光部)



长度 (mm)	收光部	发光部
a ⁰¹⁾	13	14
b	8	7

01) 安装适配器时

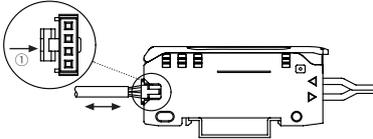
- 抬起锁定杆, 固定单元后盖上保护罩。



接插型电线结合及分离

■ 结合

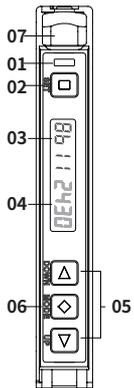
将连接器型电线插入固定于 DIN rail 的放大器中, 直到听到“嗒”的声音。



■ 分离

将连接器部分朝 ① 方向按后, 再将电线从放大器拉出即可分离。

各部位名称



- 动作指示灯 (红色)**
根据动作模式灯亮或灯灭
- [SET] 键**
教学灵敏度设定, 收光量监控
- PV 显示器 (红色 4-digit LED)**
运行模式: 显示 PV (当前值)
设定模式: 显示参数
- SV 显示器 (绿色 4-digit LED)**
运行模式: 显示 SV (设定值)
设定模式: 显示设定值, 参数值
- [◀] [▶] 键**
手动灵敏度设定, 选择设定值
- [MODE] 键**
模式进入, 返回运行模式, 参数移动, 设定值保存
- 锁定杆**
固定光纤单元

程序模式

- 部分参数根据其他参数的设定情况, 将会处于激活或非激活状态。请参考各项说明。
- 为使设定生效, 请返回运行模式
- [MODE] 键: 保存设定值后移动至下一参数。
[◀], [▶] 键: 选择设定值, 计时器时间。

模式	显示	初始值		设定范围
		PV 显示器	SV 显示器	
P 程序模式	Pr o G	n o d E		• 进入方法: 运行模式下按 [MODE] 键 3 秒
P-1 响应时间	r S P d	S t d		STD: 标准模式 (500 μs) LONG: 长距离模式 (4 ms) ULOG: 超长距离模式 (10 ms) UFST: 超高速模式 (50 μs) FST: 高速模式 (150 μs)
P-2 教学模式	S E n S	A U t o		AUTO: 自整定 1PNT: 1 点教学 2PNT: 2 点教学 PSTN: 位置设定教学 • 参考教学灵敏度设定
P-3 动作模式	L d o n	L - o n		L-ON (Light ON): 入光状态下, 动作指示灯 ON D-ON (Dark ON): 避光状态下, 动作指示灯 ON
P-4 测量值显示 ⁰¹⁾	d S P F	4 0 0 0		4000: 10 进制 999P: 百分比
P-5 画面方向	d i r	1 2 3 4		1234: 一般 r E C L: 反转
P-6 计时器动作模式	t n o d	o f f		OFF ON_D: ON Delay, 延迟控制输出 OFF → ON 时点 OF_D: OFF Delay, 延迟控制输出 ON → OFF 时点 SHOT: One-shot, 设定时间内, 控制输出 ON • 参考计时器时序图
P-7 计时器时间 ⁰²⁾	t i n E	2 0 0 0		1 ~ 5,000 ms
P-8 外部输入	d - i n	o f f		OFF: 不使用 SET: 教学灵敏度设定 RST: 收光量监控初始化 T_OFF: 发光停止功能 PAUS: 控制输出设定 SLEP: 省电模式解除
P-9 控制输出 ⁰³⁾	P R U S	-		KEEP: 控制输出保持 ON: 控制输出 ON OFF: 控制输出 OFF • 参考控制输出时序图
P-10 省电模式	E S R u	o f f		OFF: 不使用 HALF: 无操作 1 分钟, SV 显示器 OFF FULL: 无操作 1 分钟, 全体显示器 OFF
P-11 锁定模式	L o c k	o f f		OFF LOC1 LOC2 • 参考 [表 1]

01) 10 进制显示范围: 0 ~ 4000 (注, 响应时间长距离模式: 0 ~ 9999)

百分比显示范围: 0 ~ 999P (没有小数点)

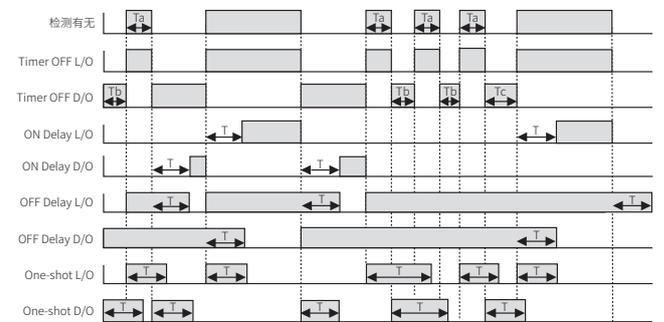
02) 显示条件: P-6. 计时器动作模式-OFF 除外

03) 显示条件: P-8. 外部输入-控制输出设定(PAUS)

• [表 1]

参数	LOC 1		LOC 2	
	确认	设定	确认	设定
灵敏度设定	○	X	○	X
程序模式	○	X	X	X
外部输入设定	X	X	X	X
抗饱和功能	X	X	X	X
设定初始化	X	X	X	X

计时器时序图



• T: 设定时间 (T > Ta, T > Tb, T > Tc > Tb)

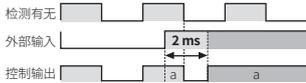
控制输出时序图

- 控制输出设定: KEEP, ON, OFF
- 外部输入时间: $\geq 2\text{ ms}$

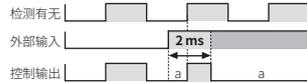
KEEP

保持外部输入时点的控制输出状态 (a)。

a = ON

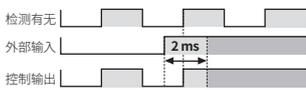


a = OFF



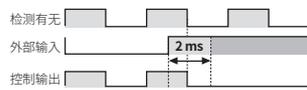
ON

外部输入时间内, 控制输出 ON。



OFF

外部输入时间内, 控制输出 OFF。



教学模式

自整定

用于检测收光量不稳定且快速连续移动的检测物体。

设定灵敏度时无需停止物体即可设定, 操作方便。将一定时间内的平均收光量作为其设定值。

1点教学

适合灰尘及污染等因素导致收光量减少的环境使用。

对射型-有检测物体的状态, 漫反射型-没有检测物体的状态下进行设定。

2点教学

检测物体处于停止状态或移动速度缓慢, 收光量稳定的环境下使用。

2点(检测物体的有/无)教学后设定平均值。

位置设定教学

将检测物体置于所需位置后, 设定为收光量的 90%。

适合检测物体的小孔部分(对射型), 用于检测弯曲检测物体的移动(反射型)。

教学灵敏度设定

- 设定灵敏度前, 请先选择适合相应检测环境的 P-2. 教学模式。具体请参考教学模式说明。
- 通过外部输入设定教学灵敏度时, 请将 P-8. 外部输入设定为教学灵敏度设定 (SET)。

模式	PV显示部	SV显示部	说明	
自整定	Auto	1-5	按 [SET] 键进行教学: 2秒	
		2-5		
		oE		闪烁2次(保存教学值)后返回运行模式
1点教学 ⁰¹⁾	1Pt	1-5	按 [SET] 键进行教学: 2秒	
		2-5		
		oE		闪烁2次(保存教学值)后返回运行模式
2点教学 ⁰²⁾	2Pt	1P	按 [SET] 键进入1点教学模式	
		1-5	1点教学: 无检测物体	
		2-5		按 [SET] 键进行教学: 2秒
		1PoE		2次交替闪烁 (例: 1点教学值 (P _{Min}) = 250)
		2P	2点教学等待	
		1-5	2点教学: 有检测物体	
		2-5		按 [SET] 键进行教学: 2秒 (注, 无操作经过1分钟: 结束教学并返回运行模式)
		2PoE		2次交替闪烁 (例: 2点教学值 (P _{Max}) = 3400)
		3400		
		1825	完成	闪烁2次(保存教学值)后返回运行模式 (例: 教学值 $(\frac{P_{Min} + P_{Max}}{2}) = 1825$)
位置设定教学	PStn	1-5	按 [SET] 键进行教学: 2秒	
		2-5		
		oE		闪烁2次(保存教学值)后返回运行模式

01) 根据响应时间, 调整收光量进行设定。请参考下表。

响应时间	收光量	
	0	饱和状态
超高速(Ultra Fast)模式	10	3980
高速(Fast)模式		
标准(STD)模式		
长距离(Long)模式	5	9980
超长距离(Ultra Long)模式		

02) 以反射型为基准

手动灵敏度设定

- 用户可以直接设定灵敏度。(初始值: 2000)
- 设定教学灵敏度后, 可调节教学值。
- 手动灵敏度设定期间, PV显示部照常显示当前收光量。

模式	PV显示部	SV显示部	说明
运行模式	3210	3000	按 [◀], [▶] 键变更设定值 (例: 3000 → 2500)
灵敏度设定	3210	2500	按 [MODE] 键或3秒内无按键输入时, 设定值闪烁2次 (保存设定值) 后返回运行模式

抗饱和功能

- 当收光量处于饱和状态时, 将收光量自动调整为最佳状态(最大10阶段)。
- 使用防饱和功能时, 控制输出动作可能会变更。

模式	PV显示部	SV显示部	说明
运行模式	4000	2000	按 [SET] + [▶] 键, 开启功能
ON	1000	---1	修正收光量 (例: 阶段3)
	1700	---2	
	2000	---3	
OFF	2000	--oE	闪烁2次后完成设定 ⁰¹⁾ , 返回运行模式
	4000	5-oF	按 [SET] + [▶] 键, 关闭功能 闪烁2次后, 功能解除, 返回运行模式

01) 根据响应时间, 设定完成条件将会不同。

响应时间	设定完成条件
超高速 (Ultra Fast) 模式	收光量 $\geq 2,000$
高速 (Fast) 模式	
标准 (STD) 模式	
长距离 (Long) 模式	
超长距离 (Ultra Long) 模式	收光量 $\geq 5,000$

收光量监控

- 确认收光量的最大值 (High peak) / 最小值 (Low peak) 后, 可将其适用为当前收光量。

模式	PV显示部	SV显示部	说明
收光量监控	进入方法: 运行模式下按 [MODE] 键1次		
最大值 (High peak)	HPEE	4000	确认最大收光量及按 [SET] 键进行变更 (例: 4000 → 3000)
	HPEE	3000	按 [MODE] 键移动参数
最小值 (Low peak)	LPEE	1000	确认最小收光量及按 [SET] 键进行变更 (例: 1000 → 950)
	LPEE	950	按 [MODE] 键, 返回运行模式

设定初始化

- 将设定值初始化为出厂设置。(收光量监控除外)
- [◀], [▶] 键: 选择设定值

模式	PV显示部	SV显示部	说明
设定初始化	进入方法: 运行模式下, 按 [MODE] 键7秒		
设定初始化	init	no	按 [MODE] 键返回运行模式
		YES	按 [SET] 键
		init	闪烁2次(初始化)后, 返回运行模式

segment 表

实际产品中显示的 segment 含义如下。
根据产品而有所不同。

7-segment				11-segment				12-segment				16-segment			
0	0	l	l	0	0	l	l	0	0	l	l	0	0	l	l
1	1	u	J	1	1	u	J	1	1	u	J	1	1	u	J
2	2	e	K	2	2	e	K	2	2	e	K	2	2	e	K
3	3	L	L	3	3	L	L	3	3	L	L	3	3	L	L
4	4	n	M	4	4	n	M	4	4	n	M	4	4	n	M
5	5	n	N	5	5	n	N	5	5	n	N	5	5	n	N
6	6	o	O	6	6	o	O	6	6	o	O	6	6	o	O
7	7	P	P	7	7	P	P	7	7	P	P	7	7	P	P
8	8	q	Q	8	8	q	Q	8	8	q	Q	8	8	q	Q
9	9	r	R	9	9	r	R	9	9	r	R	9	9	r	R
A	A	S	S	A	A	S	S	A	A	S	S	A	A	S	S
b	B	t	T	b	B	t	T	b	B	t	T	b	B	t	T
c	C	u	U	c	C	u	U	c	C	u	U	c	C	u	U
d	D	v	V	d	D	v	V	d	D	v	V	d	D	v	V
E	E	w	W	E	E	w	W	E	E	w	W	E	E	w	W
F	F	x	X	F	F	x	X	F	F	x	X	F	F	x	X
G	G	y	Y	G	G	y	Y	G	G	y	Y	G	G	y	Y
H	H	z	Z	H	H	z	Z	H	H	z	Z	H	H	z	Z