

双屏幕数字显示型光纤放大器

■ 特点

- 双屏幕显示功能，同时显示收光量和设定值(BF5R-D)
- 高分辨率(1/10,000)，可实现微小物体的检测
- 可实现每秒2万次的高速检测，可轻松检测微小高速运动物体。
- 4种响应速度设置模式：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(4ms)
- 采用APC回路不受元件寿命和温度变化的影响，可实现持久使用
- 多种灵敏度设置模式：自动调节，1点(最大灵敏度)，2点，位置设置
- 通过侧面连接头可实现8台并列使用，防止相互干扰
- 自动通道排列功能，更易于使用
- 小尺寸设计(W10×H30×L70)



⚠ 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



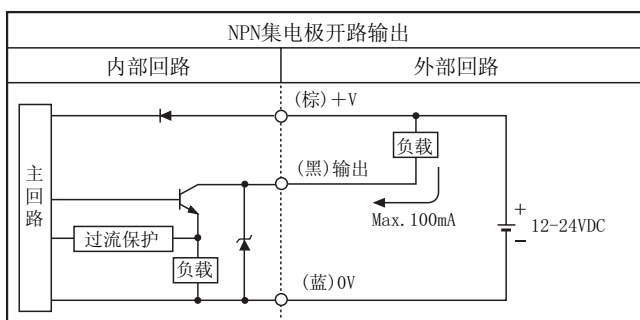
■ 规格

型号	双屏幕显示	单屏幕显示
	BF5R-D1-N	BF5R-S1-N
光源	红色LED(660nm) 调制光	
电源电压	12-24VDC \pm 10%	
消耗电流	Max. 50mA	
控制输出	NPN集电极开路输出(流入电流: Max. 100mA, 允许电压: Max. 24VDC, 残留电压: Max. 1V)	
保护回路	电源反接保护回路, 过电流保护回路, 浪涌保护回路	
响应时间	超高速: 50 μ s, 高速: 150 μ s, 标准: 500 μ s, 长距离: 4ms	高速: 150 μ s, 标准: 500 μ s, 长距离: 4ms
显示方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 收光量: 红色4位7段显示 ● 设定值: 绿色4位7段显示 ● 输出指示灯: 红色LED 	<ul style="list-style-type: none"> ● 收光量/设定值: 红色4位7段显示 ● 输出指示灯: 红色LED ● 稳定指示灯: 绿色LED
显示功能	收光/设定值显示[4000/10000分辨率], 百分比显示, 最大/最小值显示, 标准显示/反向显示	
灵敏度设置	<ul style="list-style-type: none"> ● 自动调节, 1点设置模式 ● 2点设置, 位置设置模式 	自动调节模式
防止相互干扰功能	最大可允许8台并列安装(自动识别, 与应答速度无关)	
初始化功能	恢复出厂设置功能	——
节能模式	标准/节能模式1/节能模式2	——
计时功能	OFF, Off delay, On delay, One shot	OFF, 10ms off delay timer, 40ms off delay timer
环境光照	日光灯: Max. 3000lx, 太阳光: Max. 11000lx	
环境温度	-10~50 $^{\circ}$ C	
环境湿度	35%RH~85%RH	
绝缘阻抗	Min. 20M Ω (500VDC)	
耐电压	1000VAC 50/60Hz 1分钟	
耐振动	频率: 10-55Hz, 振幅: 1.5mm 沿X, Y, Z各方向2小时	
耐冲击	500m/s ² (约50G) X, Y, Z方向各3次	
防护等级	IP40(IEC标准)	
材质	ppt	
光纤线张力	20kgf	
配件	连接头配线(Φ 4, 3P, 2m), 侧面连接器	
认证	CE	
重量	20g	

※ 重量未包含外包装

BF5系列

控制输出连接图



※负载若为感性负载，需在负载上并接反向二极管

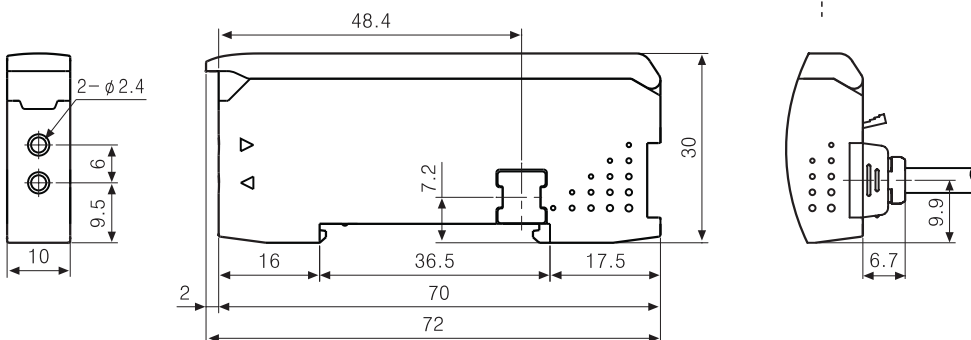
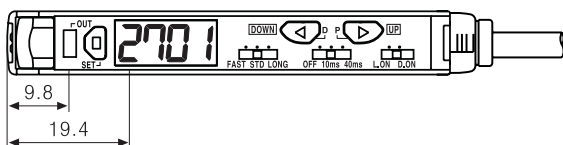
外形尺寸图

(单位:mm)

BF5R-D1-N

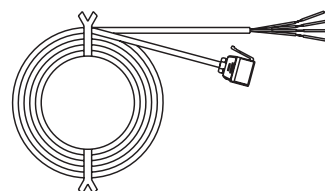


BF5R-S1-N

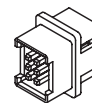


配件

● 接头配线



● 侧面接头

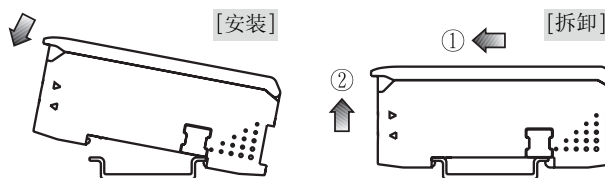


产品安装方法

光纤放大器的安装及拆卸

- 安装：将放大器模块的尾部扣住DIN轨道，头部按DIN导轨方向向下压

- 将放大器从尾部向①方向推，放大器沿②方向抬起

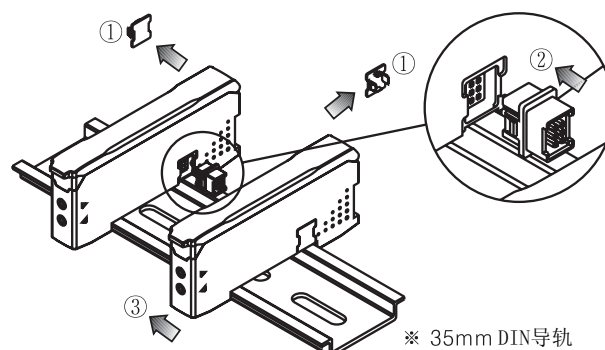


光纤放大器间的结合安装

- 按放大器的结合方向（①方向）拆除塑料盖，并沿②方向插入侧面接头
- 将放大器安装在DIN导轨后，沿③方向推至两个产品紧密结合为止

※ 请务必使各光纤放大器结合紧密，否则通道设置和防相互干扰等功能可能无法正常工作

※ 光纤放大器的相互连接及拆卸时，请务必先切断电源



※ 35mm DIN导轨

(A) 计数器

(B) 计时器

(C) 温控器

(D) 功率控制器

(E) 面板表

(F) 转速/线速/脉冲表

(G) 显示单元

(H) 传感器控制器

(I) 开关电源

(J) 接近传感器

(K) 光电传感器

(L) 压力传感器

(M) 旋转编码器

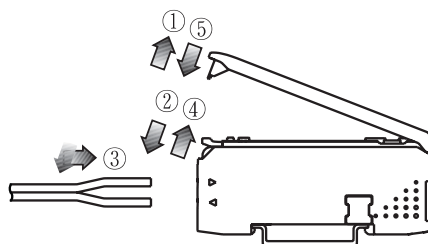
(N) 5相步进电机 & 驱动器 & 控制器

(O) 图形显示器

(P) 产品取消型号 & 替代产品

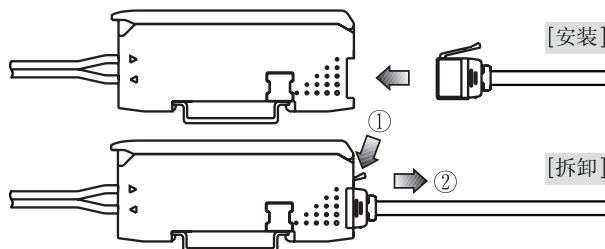
◎ 光纤线的连接

- 将放大器的保护盖沿①的方向拨开，沿②方向松开光纤锁扣
- 将光纤线沿③方向插入放大器，使放大器和光纤线紧密结合。（插入深度：13mm）
- 沿④方向扣上光纤锁扣，固定光纤线，再将保护盖沿⑤方向闭合



◎ 连接头配线的结合及拆卸

- 将连接头配线如图所示插入固定于DIN导轨上的放大器中，直至听到“嗒”的声音
- 沿①方向按下锁扣，再将光纤线沿②方向拉出



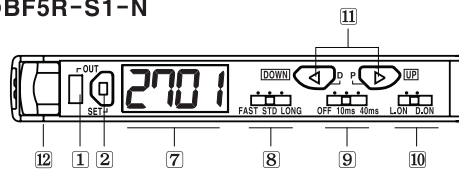
■ 前面部说明

◎ BF5R-D1-N



- ① 控制输出灯(红色)：根据动作模式，随收光量和设定值的比较，相应点亮或熄灭
- ② 灵敏度设定键：灵敏度设置或各模式微调
- ③ PV显示部(4位红色7段显示)：收光量显示，参数显示
- ④ SV显示部(4位绿色7段显示)：设定值显示，参数值显示
- ⑤ 向上/向下键
 - 设定值增加/减少
 - 灵敏度微调
- ⑥ 模式(Mode)键
 - 进入程序设置模式/数据组模式
 - 选择参数

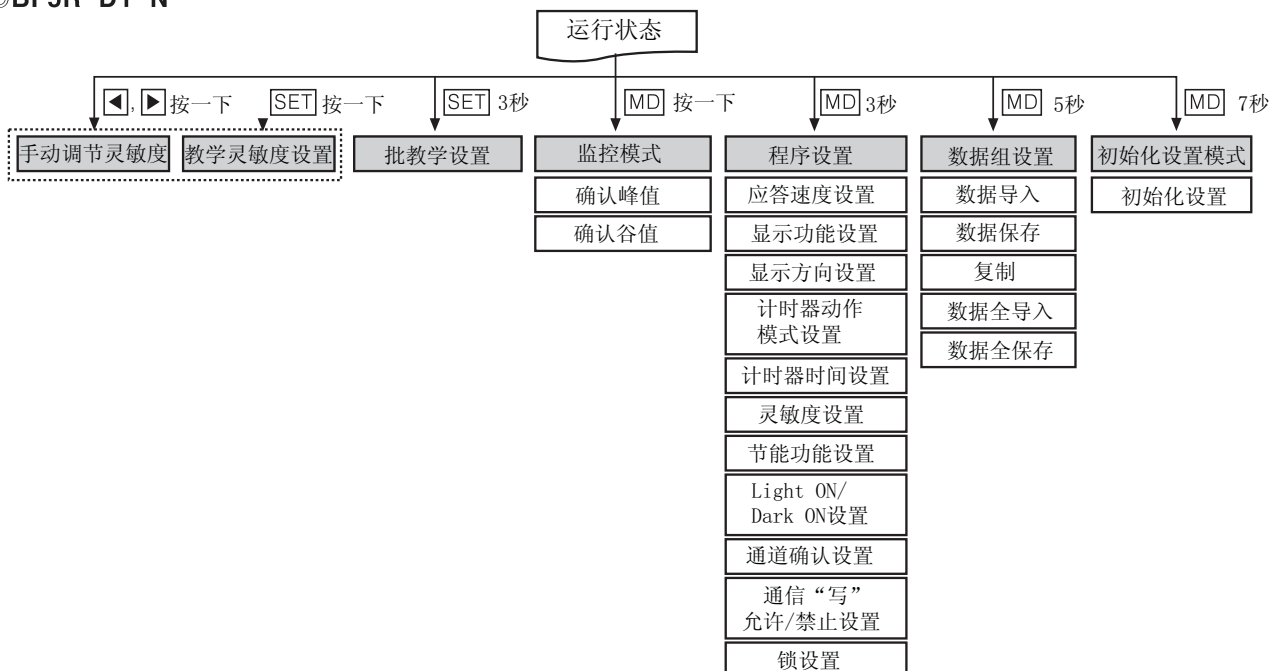
◎ BF5R-S1-N



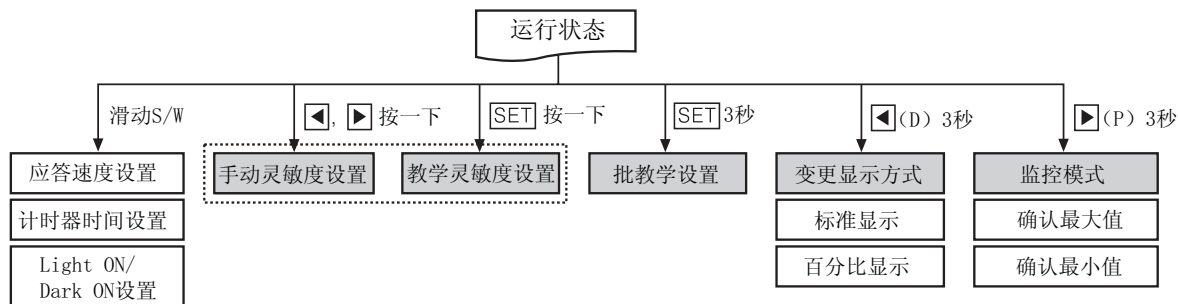
- ⑦ 控制输出灯(红色)：根据动作模式，随收光量和设定值的比较，相应点亮或熄灭
- ⑧ 应答速度转换开关：FAST, STD, LONG
- ⑨ 计时器设定开关：OFF Delay时间(OFF, 10ms, 40ms)
- ⑩ 动作模式转换开关：Light ON/Dark ON
- ⑪ 向上/向下键
 - 设定值增加/减少
 - 进入各模式 (D: 选择显示功能, P: 监控模式)
 - 灵敏度微调
- ⑫ 锁扣

■ 各模式的设置流程图

◎ BF5R-D1-N



◎BF5R-S1-N



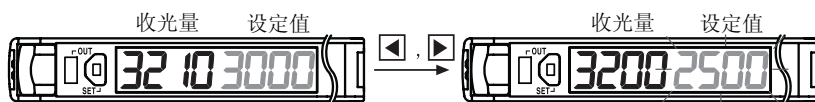
双屏幕显示型

■ 灵敏度设置

※ 灵敏度设置方法有手动灵敏度和教学灵敏度设置2种。请选用合适的灵敏度设置模式

◎ 手动灵敏度设置(微调)

- 在客户要求手动灵敏度设置时使用
- 在客户教学设置灵敏度后，使用手动灵敏度进行微调
- 在设置设定值时，PV显示部继续显示收光量



- ① 左键, 右键调节设定值
- ② 设置完成后，若3秒内没有按键，将闪烁两次并自动保存后返回到运行模式

◎ 教学灵敏度设置(自动调整, 1点, 2点, 位置设置)

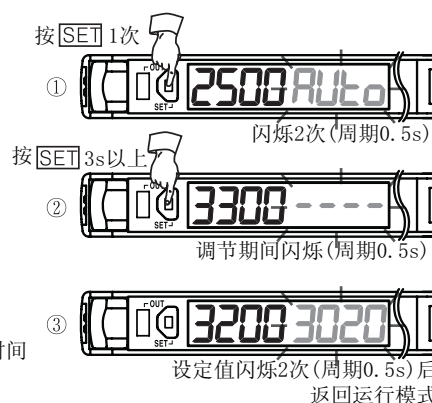
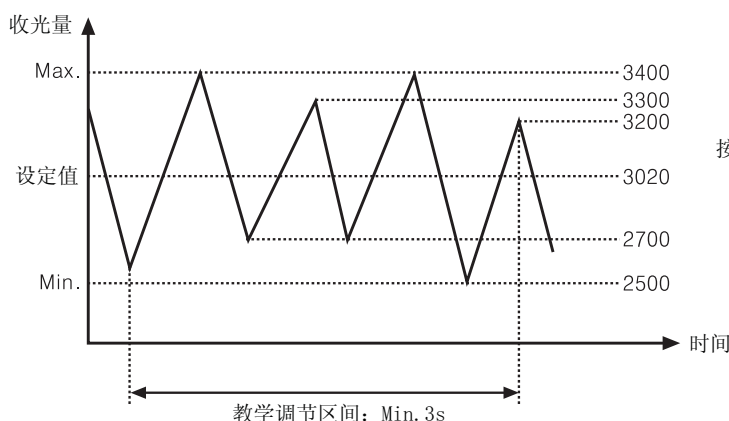
- 运行模式时进入灵敏度设置方法
运行模式时按 **SET** 键进入教学设置模式，在SV显示部闪烁2次原设定的教学设置模式。
※ 具体各种教学设置模式请参考各教学模式的详细说明。
- 教学设置执行时间需3秒
※ 若教学设置未满足3秒时，教学设置参数将闪烁2次后，需再次进行教学设置
- 进行教学设置时，PV显示部显示当前收光量
- 教学设置时，若收光量变化量小于10digit时，闪烁2次[ErrL]后自动返回运行状态，并保持原先的设定值
※ 进入教学模式后60秒未按键，则自动返回运行状态

1) 自动调节教学设置

- ※ 当对检测物的收光量不一定且连续变化时所对应的一种简便的设置方法
- ※ 对一段时间内的收光量，计算其平均值，将该平均值作为设定值的自动教学设置方法

$$\text{设定值} = \frac{P1+P2+\dots+Pn-1+Pn}{n}$$

- 在教学灵敏度设置模式中将[SEr5]参数设置为Auto。



(A) 计数器

(B) 计时器

(C) 温控器

(D) 功率控制器

(E) 面板表

(F) 转速/线速/脉冲表

(G) 显示单元

(H) 传感器控制器

(I) 开关电源

(J) 接近传感器

(K) 光电传感器

(L) 压力传感器

(M) 旋转编码器

(N) 5相步进电机 & 驱动器 & 控制器

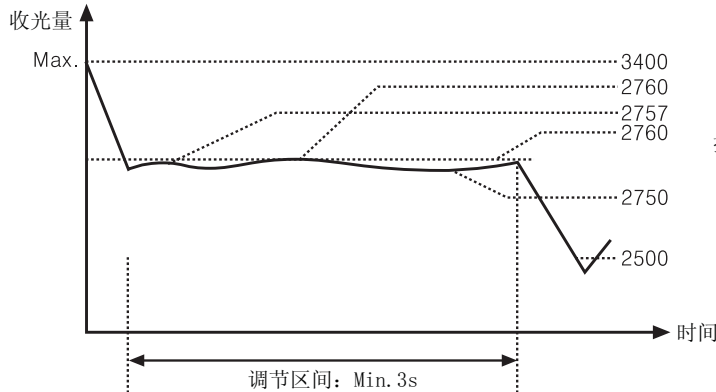
(O) 图形显示器

(P) 产品取消型号 & 替代产品

2) 1点教学设置

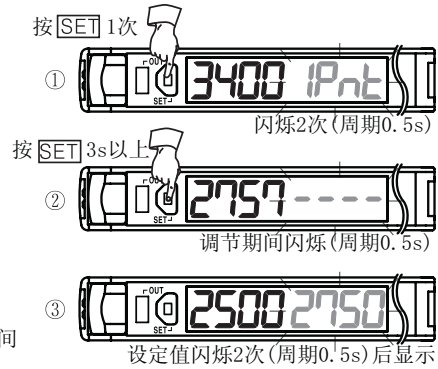
※ 1点教学设置即在不检测物体状态(直接反射型)或最小设定值状态(对射型)时,即设置为最大灵敏度(最小收光亮)的方法,该方法可有效避免灰尘等异物的影响

- 在灵敏度设置模式中将[SEn5]参数设置为"IPnt"。



※ 随检测距离的变化,相应的设定值范围如下表所示

模式	当收光量显示“0”时	当收光饱和和状态时
UF5t 模式	10 digit	3980 digit
F5t 模式	10 digit	3980 digit
5td 模式	10 digit	3980 digit
LoG 模式	5 digit	9980 digit

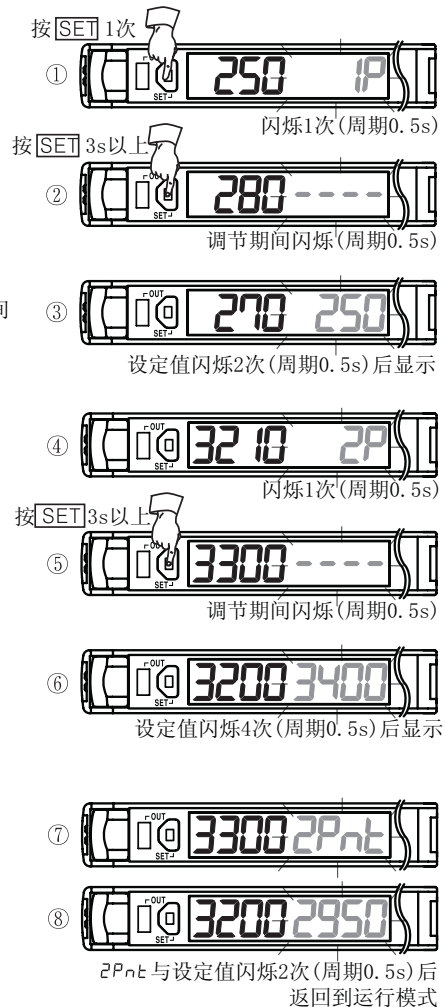
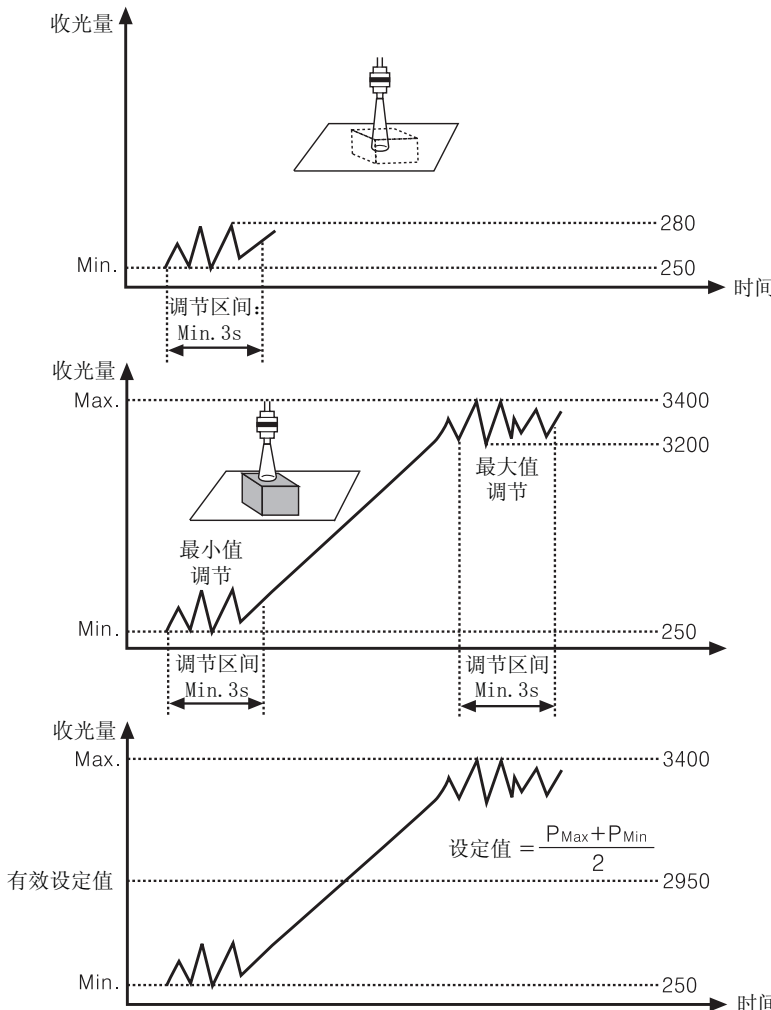


3) 2点教学设置

※ 适用于收光量稳定,检测物体运行缓慢或固定时的简便设置方法

※ 在有检测物和无检测物时的2点进行教学设置,以该2点的中间值设置灵敏度的教学模式

- 在灵敏度设置模式中将参数[SEn5]选择为"2Pnt"。

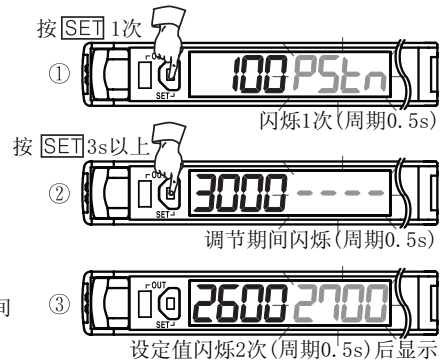
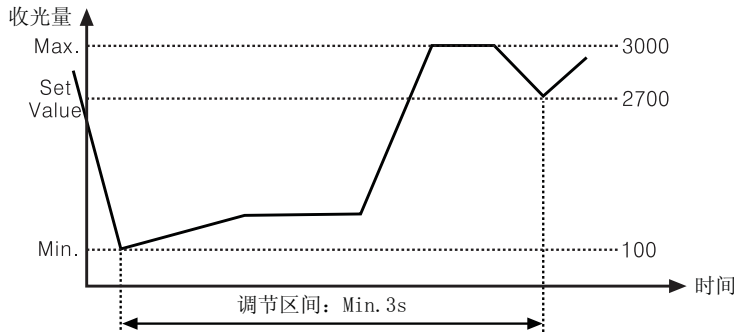


※ 第1点设置后请在60秒以内执行第2点设置,若60秒内未完成将取消设置并返回到运行模式

BF5系列

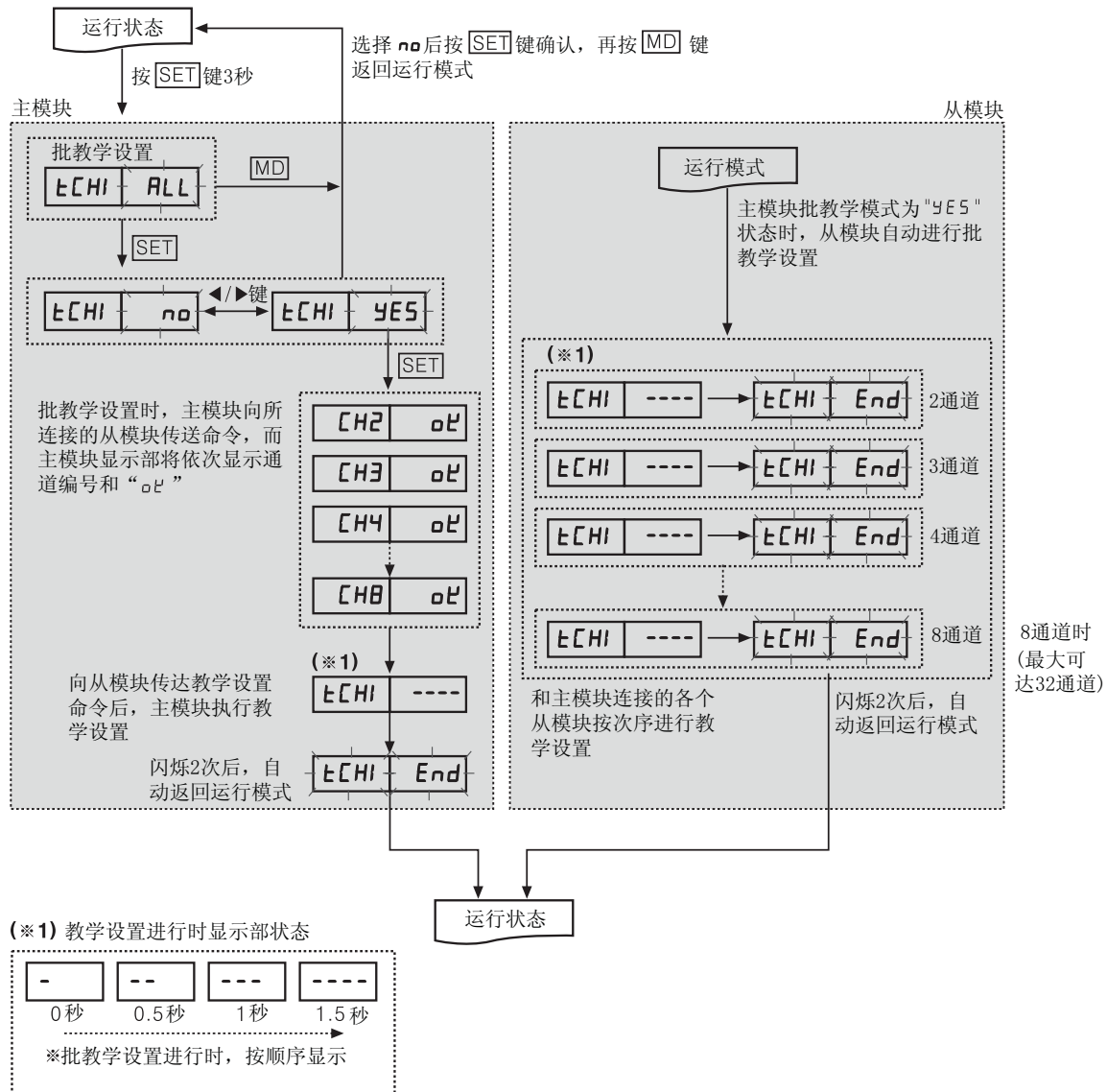
4) 位置教学设置

- ※ 当透过小孔检测(对射型)或检测表面不规则的移动物体(漫反射型)时, 将灵敏度设置为最大收光量的90%的教学设置方法。
- 在灵敏度设置中将参数 [SEn5] 选择为 "P5tn"



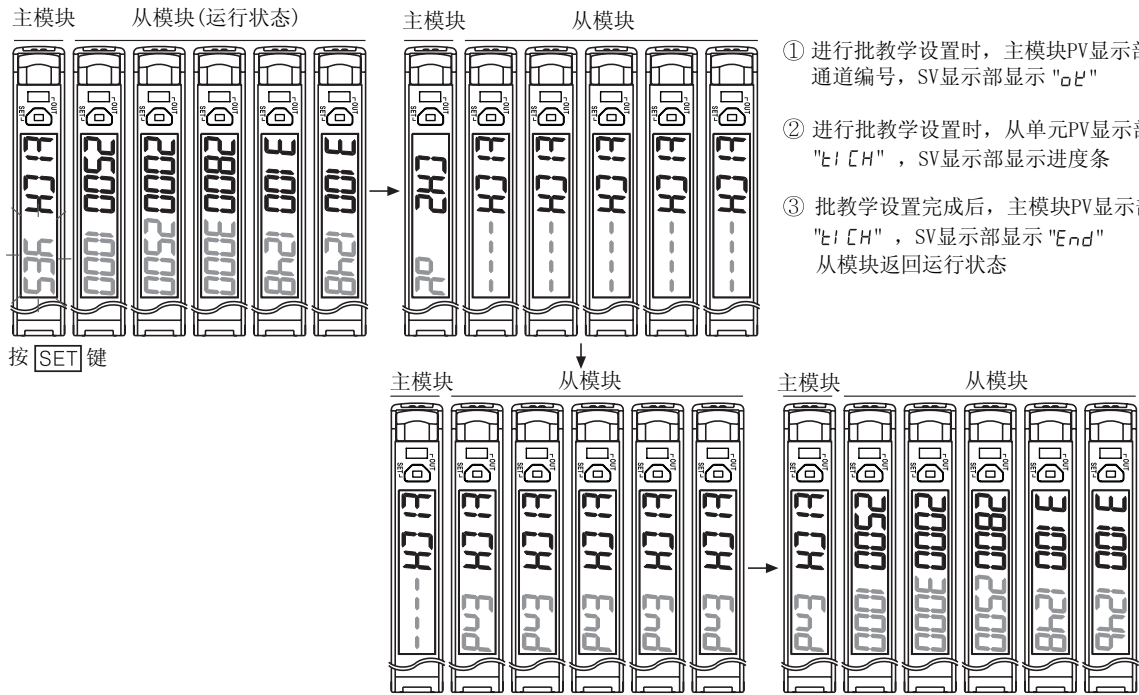
批教学设置功能

主模块(任意放大器模块)可通过侧面连接头对所连接各放大器模块传送命令, 统一进行教学式灵敏度设置。
(注: 2点设置模式不能进行批教学设置)



(A)	计数器
(B)	计时器
(C)	温控器
(D)	功率控制器
(E)	面板表
(F)	转速/线速/脉冲表
(G)	显示单元
(H)	传感器控制器
(I)	开关电源
(J)	接近传感器
(K)	光电传感器
(L)	压力传感器
(M)	旋转编码器
(N)	5相步进电机 & 驱动器 & 控制器
(O)	图形显示器
(P)	产品取消型号 & 替代产品

● 批教学设置时，主/从模块的状态



■ 程序设置

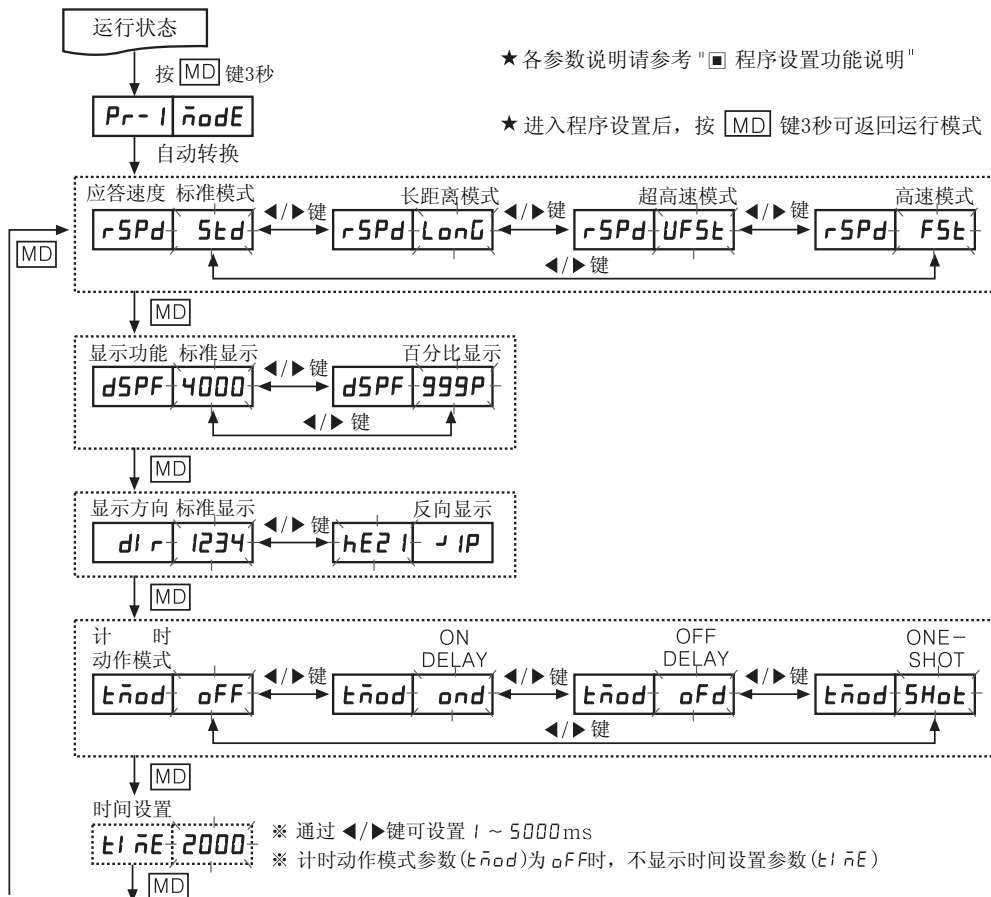
◎ 进入程序设置时，PV显示部显示参数，SV显示部以周期0.5s闪烁显示设定值

按 ◀ 和 ▶ 键选择相应参数

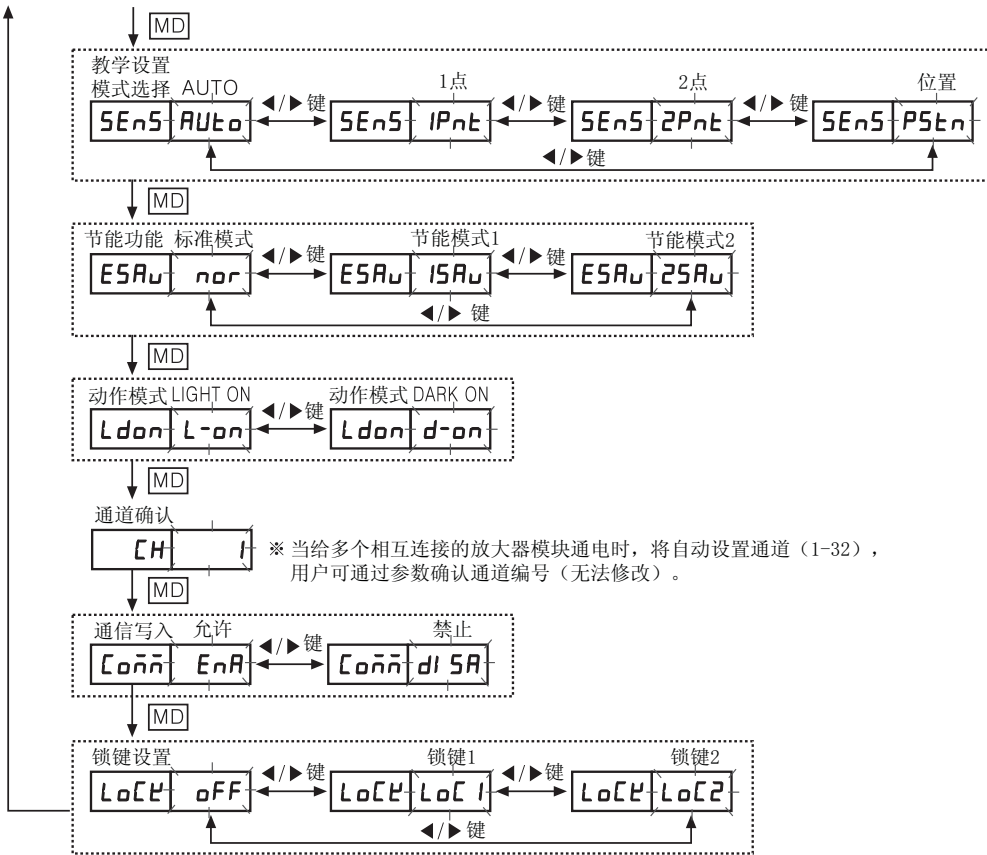
◎ 参数设置后，按 [MD] 键保存设定值，并进入下一个参数

◎ 若按键被锁定，必须先解锁后再进行参数设置

● 程序设置流程图



BF5系列



※ 当给多个相互连接的放大器模块通电时，将自动设置通道（1-32），用户可通过参数确认通道编号（无法修改）。

程序设置功能说明

● 应答速度设置功能 [r 5 P d]

控制输出的应答速度可由下列4种模式中选择

- 超高速 (UF5t) 模式：50 μ s
- 高速 (F5t) 模式：150 μ s
- 标准 (5td) 模式：500 μ s
- 长距离 (LonG) 模式：4 ms

● 显示功能 [d 5 P F]

PV显示部显示当前检测的收光量，两种显示方式可供选择：标准显示 (4000) 和百分比显示 (999P)

- 标准显示时显示范围：0 - 4000 (长距离模式时：0 - 9999)
- 百分比显示时显示范围：0P - 999P (小数点不显示)

● 显示方向设置功能 [d i r]

可自行选择放大器模块的显示方向，分为标准显示和反向显示。

※ 反向显示即为标准显示值旋转180°后显示

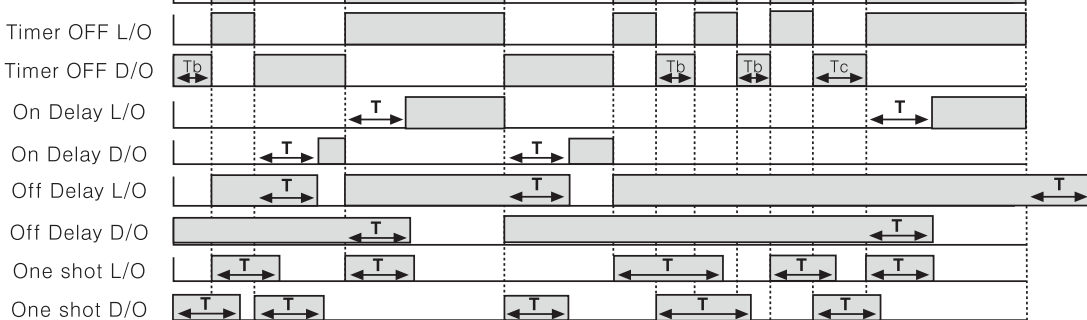
● 计时器功能 [计时动作模式选择：t n o d, 计时时间设置：t i n E]

当外部所连接设备的应答速度较慢或检测物体较小而导致输出时间较短等情况时，可通过下列计时动作模式中选择设置

- Timer Off [oFF]：计时功能不使用
- On Delay [o n d]：控制输出OFF转ON的时间延迟
- Off Delay [o F d]：控制输出ON转OFF的时间延迟
- One Shot [5 H o t]：按预先设置的脉冲时间控制输出
- 设置时间 [t i n E]：1~5000ms

● 时序图

有无检测物体



※ 设置时间：T > Ta, T > Tb, T > Tc > Tb

(A)	计数器
(B)	计时器
(C)	温控器
(D)	功率控制器
(E)	面板表
(F)	转速/线速/脉冲表
(G)	显示单元
(H)	传感器控制器
(I)	开关电源
(J)	接近传感器
(K)	光电传感器
(L)	压力传感器
(M)	旋转编码器
(N)	5相步进电机 & 驱动器 & 控制器
(O)	图形显示器
(P)	产品取消型号 & 替代产品

◎ 节能功能 [ESRU]

启动节能功能后，若60s内未按键，将进入节能状态

● 节能功能

- ☞ 标准模式 [nor] : 输出灯 (OUT)，显示部全部点亮
- ☞ 节能模式1 [1SRU] : 仅输出灯 (OUT)，收光显示部点亮
- ☞ 节能模式2 [2SRU] : 仅输出灯 (OUT) 点亮

◎ Light ON / Dark ON 转换功能 [Ldon]

通过设置Light ON或Dark ON，使收光量大于设定值时输出为ON或小于设定值时输出为ON

◎ 允许/禁止通信写入设置功能 [Conn]

当主模块(放大器模块)运行数据组中的LOAD/SAVE/COPY和批教学设置等命令时，若从模块中通信写入命令设置为 (EnR) 时，可执行主模块的命令。若设置为 (di 5R) 时，将不执行主模块的命令。

◎ 锁键功能 [Lock]

可在2种锁键功能中选择，以防止误操作。

	oFF	LoC 1	LoC 2
灵敏度设定	●	◐	◐
数据组设置	●	○	○
程序设置	●	◐	○
参数初始化	●	○	○

- ※ ●: 可显示, 可设置
 ◐: 可显示, 无法设置
 ○: 无法显示和设置

■ 数据组设置

数据组设置功能是指通过侧面连接头将所连接的多个或单个放大器模块按命令进行保存，以备日后可导入该数据组，使设置更简便。

- LOAD [LoAd] : 从原先保存的 (bARD, 1, 2) 中选择一组数据组导入使用，或进行浏览并修正后使其适用于光纤放大器。
- SAVE [SvE] : 可将放大器中所设置的数据组保存于 (bARD, 1, 2) 中。
- COPY [CoPy] : 可将主模块 (任意放大器模块) 中已保存的数据组通过侧面连接头复制给其它的某个放大器模块 (1:1) 或所有已连接的放大器模块 (1:M)。
- LOAD ALL [LoAL] : 主模块 (任意放大器模块) 通过侧面连接头对所有已连接的放大器模块传送命令，将当前放大器中选中的数据组导入到从模块中。
- SAVE ALL [SvAL] : 主模块 (任意放大器模块) 通过侧面连接头对所有已连接的放大器模块传送命令，将数据组保存于每个放大器所选中的数据组中。

※ BF5R-D1-N可保存3组数据组 (bARD, 1, 2)，使用者可对相应的数据组进行浏览或修正，并选择其中一组数据组进行使用，该功能可使一个光纤放大器无需重复设置即可从3种检测方案中导入一种进行使用，提高便利性。

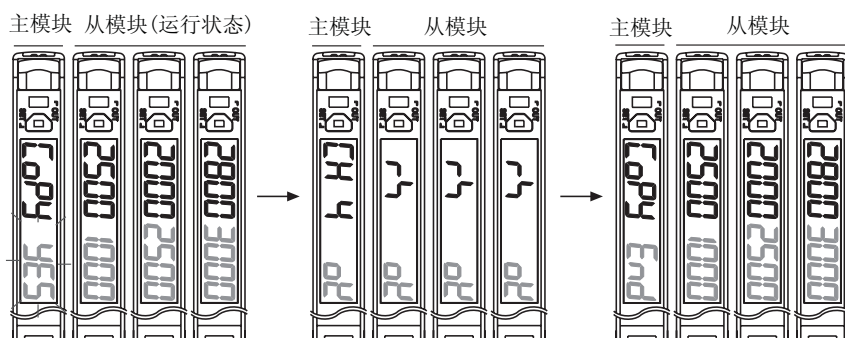
※ 通信功能仅在所连接的模块在运行状态下才可执行。

※ COPY/LOAD ALL/SAVE ALL等功能仅在放大器的侧面连接头上已连接有放大器模块时显示。

※ 当放大器的锁键功能 (LoC 1 / LoC 2) 被设定或所连接的放大器模块中的通信写入命令 (di 5R) 被禁止时，将不可执行导入保存命令。

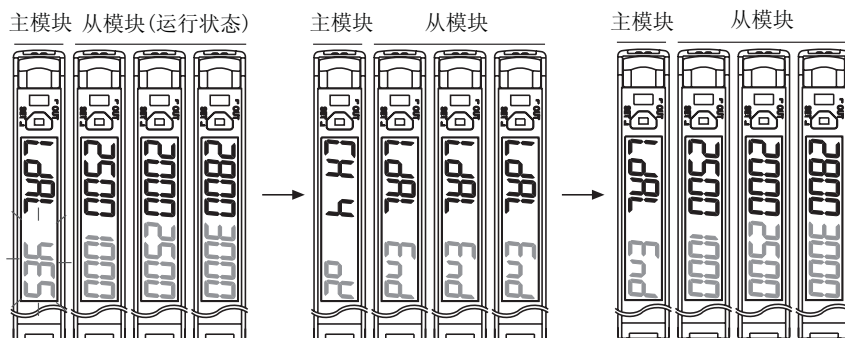
● 数据组设置时，各主从模块的显示状态

■ 全复制时

按 **SET** 键

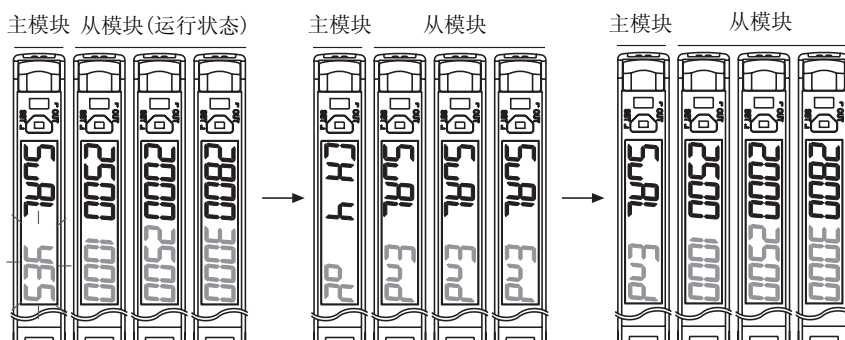
- ① 进行复制时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部依次显示 "oE"
- ② 进行复制时，从模块PV显示部显示 "r4"，SV显示部显示 "oE"后，自动返回运行状态
- ③ 复制结束后，主模块PV显示部显示 "Copy"，SV显示部显示 "End"，按 **SET** 键确认后返回

■ 全导入

按 **SET** 键

- ① 进行全导入时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部依次显示 "oE"
- ② 进行全导入时，从模块PV显示部显示 "LDRL"，SV显示部显示 "End"后，自动返回运行状态
- ③ 全导入完成后，主模块PV显示部显示 "LDRL"，SV显示部显示 "End"，按 **SET** 键确认后返回

■ 全保存

按 **SET** 键

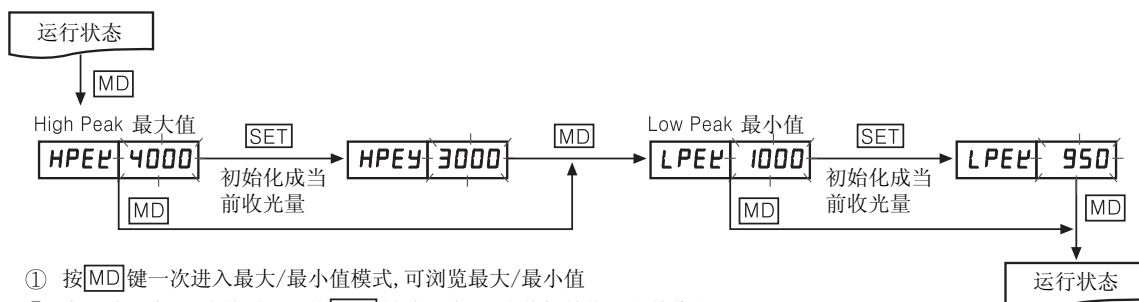
- ① 进行全保存时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部依次显示 "oE"
- ② 进行全保存时，从模块PV显示部显示 "SuRL"，SV显示部显示 "End"后，自动返回运行状态
- ③ 全保存结束后，主模块PV显示部显示 "SuRL"，SV显示部显示 "End"，按 **SET** 键确认后返回

※ 在执行全保存，全导入，复制等命令时，若侧面接头连接的从模块中允许/禁止通信写入 (Coññ) 参数中选择为 "di 5R" 时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部显示 "di 5R"

BF5系列

High Peak, Low Peak 监控功能及初始化

可确认收光量的最大值和最小值，并可初始化成当前收光量



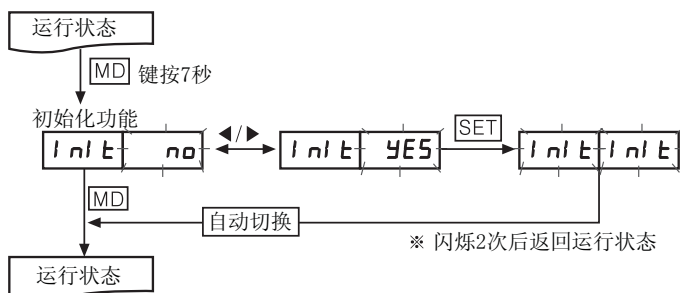
- ① 按[MD]键一次进入最大/最小值模式, 可浏览最大/最小值
- ② 在浏览最大/最小值时, 可按[SET]键将最大/最小值初始化成当前收光量
- ③ 设置结束后, 按[MD]键返回到运行状态

参数初始化功能

当使用时无设置或其它原因时, 可将参数初始化为出厂设置

- * 仅当锁键 [LoCk] 设置为 OFF 时, 才可进行参数初始化
- * 最大值 [HPEV], 最小值 [LPEV] 不被初始化

参数初始化方法



- ① 运行状态下按 [MD] 键7秒, "Init" 点亮, 设定值显示 "no" 并以 0.5秒为周期闪烁
- ② 若不进行初始化则按 [MD] 键返回运行状态
- ③ 按 ◀ 和 ▶ 键选择 "YES" 后再按 [SET] 键, 显示部和设定值部显示 "Init" 并闪烁2次
- ④ 完成初始化后自动返回运行状态

初始化后参数值 (出厂设置)

参数	初始值	参数	初始值	参数	初始值
rSPd	Std	tnod	OFF	Ldon	L-on
dSPF	4000	SEnS	AUTO	Loññ	EnA
dlr	1234	ESAU	nor	LoCk	OFF

设定值: 2000 bank 0 ~ 2: 初始化

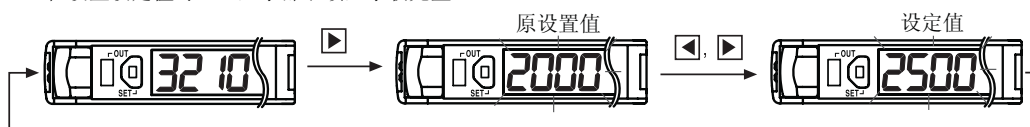
单屏幕显示型

灵敏度设置

* 灵敏度设置方法有手动灵敏度和教学灵敏度设置2种。请选用合适的灵敏度设置模式

手动灵敏度设置 (微调)

- 在客户要求手动灵敏度设置时使用
- 在客户教学设置灵敏度后, 使用手动灵敏度进行微调
- 在设置设定值时, PV显示部继续显示收光量



- ① 运行状态下, 按 ▶ 键1次, 设定值以 0.5s 为周期闪烁两次后固定显示
- ② 通过 ◀ 键, ▶ 键调整设定值
- ③ 由于未设置专用的结束按键, 若3秒内没有按键输入, 则设定值闪烁2次 (周期 0.5s) 后自动储存并返回到运行状态

(A) 计数器

(B) 计时器

(C) 温控器

(D) 功率控制器

(E) 面板表

(F) 转速/线速/脉冲表

(G) 显示单元

(H) 传感器控制器

(I) 开关电源

(J) 接近传感器

(K) 光电传感器

(L) 压力传感器

(M) 旋转编码器

(N) 5相步进电机 & 驱动器 & 控制器

(O) 图形显示器

(P) 产品取消型号 & 替代产品

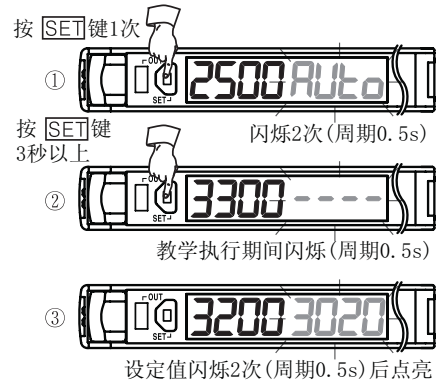
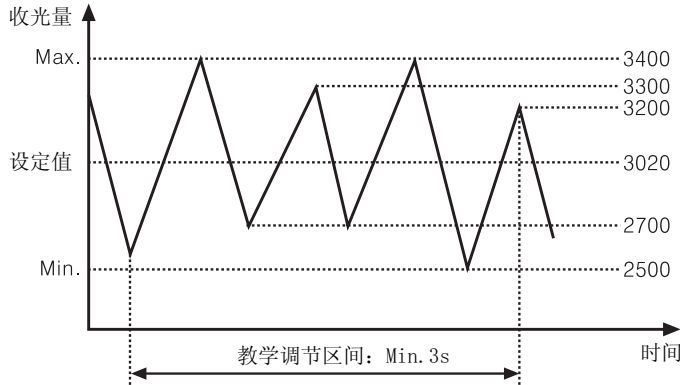
◎ 教学灵敏度设置(自整定教学)

- BF5R-S1-N内置自整定教学设置功能

※ 自整定教学设置是指当收光量持续变化，被检测物体在连续运动中时的简便设置方法
 ※ 在一定时间内连续读取收光量，计算其平均值，并以此平均值为设定值的灵敏度设置方式

$$\text{设定值} = \frac{P1+P2+\dots+Pn-1+Pn}{n}$$

- 在教学灵敏度设置模式中将 [SEn5] 参数设置为 "Auto"



■ 功能说明

◎ 应答速度设置功能

可使用滑动开关选择应答速度

- 高速 (FAST) 模式: 150μs
- 标准 (STD) 模式: 500μs
- 长距离 (LONG) 模式: 4 ms

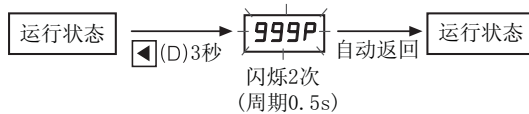
◎ 显示功能(出厂设置:标准显示)

可在如下2种显示方式中选择一种方式来显示当前收光量

- 标准显示时显示范围: 0 - 4000 (长距离模式 0 - 9999)



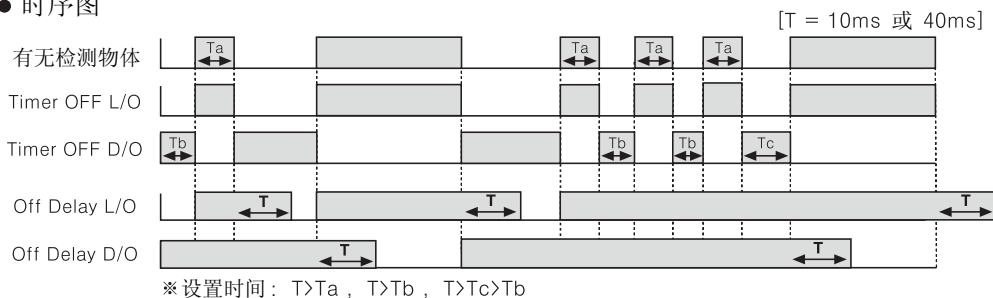
- 百分比显示时显示范围: 0P - 999P (小数点不显示)



◎ 计时功能

※ BF5R-S1-N(单屏幕显示型)内置 Off Delay 功能，可使用滑动开关在 Off / 10ms / 40ms 中选择其中一种时间

● 时序图



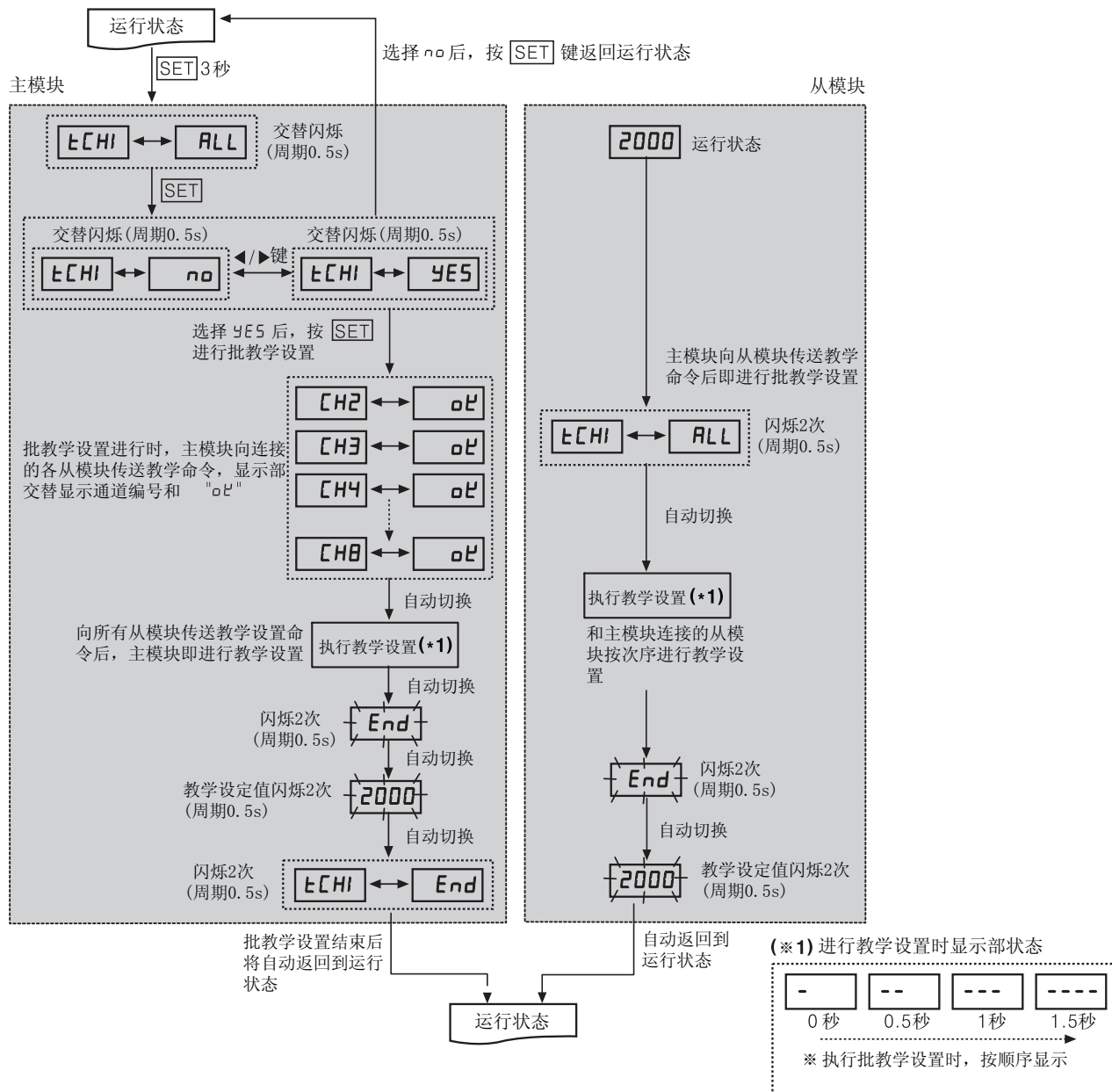
◎ Light ON / Dark ON 转换功能

通过设置Light ON或Dark ON使收光量大于设定值时输出为ON或小于设定值时输出为ON

BF5R-S1-N(单屏幕显示型)通过滑动开关选择Light ON/Dark ON

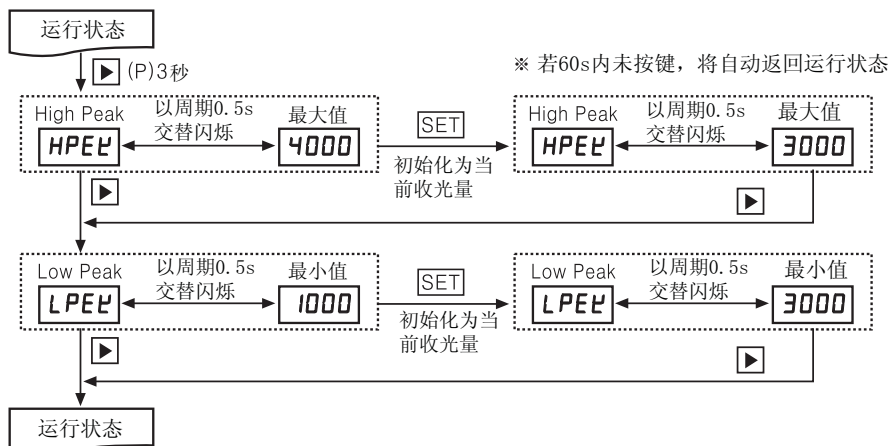
批教学设置功能

主模块(任意放大器模块)可通过侧面连接头对所连接各放大器模块传送命令, 统一进行教学式灵敏度设置。
(注: 2点设置模式不能进行批教学设置)



High Peak, Low Peak 监控功能和初始化

可确认收光量的最大值和最小值, 并可初始化成当前收光量



- (A) 计数器
- (B) 计时器
- (C) 温控器
- (D) 功率控制器
- (E) 面板表
- (F) 转速/线速/脉冲表
- (G) 显示单元
- (H) 传感器控制器
- (I) 开关电源
- (J) 接近传感器
- (K) 光电传感器
- (L) 压力传感器
- (M) 旋转编码器
- (N) 5相步进电机 & 驱动器 & 控制器
- (O) 图形显示器
- (P) 产品取型号 & 替代产品

双屏幕显示型和单屏幕显示型注意事项

■ 程序设置功能说明

◎ 使用侧面连接头连接多个放大器时

多个放大器模块通过侧面连接头相互连接，仅需给一个放大器模块提供电源

◎ 自动通道排列功能

● 通过侧面连接头连接多个放大器模块时，在通电后将从一个方向(→)自动(+1)设置通道。

● 自动设置通道后，可通过程序中的参数进行确认

● BF5R-S1-N型仅在刚接通电源时才可浏览通道参数

● 通道范围：1~32

※ 自动设置的通道无法进行修改，在断电后将不保存放大器的通道编号

◎ 防相互干扰功能

当光纤线紧密排布时，将不受相邻光纤线的光线影响，放大器模块在接通电源时将根据通道设置自动设置不同的发光频率。可有效防止相互干扰。

※ BF5系列光线放大器在光纤线紧密排布时，最大可防止8个放大器模块的相互干扰。

■ 错误代码显示及处理

错误代码	原因	处理方法
ErrL	教学设置时收光量低于最小范围	使收光量高于最小范围
Err	运行状态中输出回路电流过大	减小负载，使输出回路中的电流下降至额定范围内
Errb	<ul style="list-style-type: none"> ● 进行全Copy/Load/Save/Teaching等命令时，从模块中的通信线缆连接不良，无法执行命令 ● 其他通信错误 	<ul style="list-style-type: none"> ● 确认放大器模块间连接良好 ● 检查侧面连接头的周边回路