

# DeviceNet 远程 I/O 模拟, 端子台型



## ARD-A Series 产品手册

请务必遵守说明书, 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

- 采用开放型标准 Network 的 DeviceNet
  - : 无需额外作业, DeviceNet 基础上与其他机器间的互相通信
  - : 仅通过通信线可以构成电源及通信系统
  - : 每个 Master 单元, 可连接最多 63 个单元
- 差动输入方式(测量+, - 输入信号的差异), 抗干扰性强, 实现高精度(0.3%)测量
- 多种输入: 输出范围
  - : 0-5 VDC $\Rightarrow$ , 1-5 VDC $\Rightarrow$ , 0-10 VDC $\Rightarrow$ , -5-5 VDC $\Rightarrow$ , -10-10 VDC $\Rightarrow$ , DC 4-20 mA, DC 0-20 mA
- 缩放功能
  - : 可设定模拟量输入/输出范围相应的缩放值(设定范围: -28,000 ~ 28,000)
- 多种功能
  - : 通信速度自动识别, 网络电压监控, 输入数字滤波, Peak/Bottom Hold, 滞后, 读取型号名及单元数, 监控输入/输出及状态 Flag
- 内置浪涌, 电源反接及静电保护回路
- 支持 Din rail 方式和面板安装方式

### 安全注意事项

- ‘安全注意事项’是为了正确安全的使用该产品, 以防止危险事故发生, 请遵守以下内容。
- $\blacktriangle$ 特殊条件下可能会发生意外或危险。

**$\blacktriangle$  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, 安全装置, 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. 请勿任意改造产品。否则有火灾及触电危险。
04. 通电状态下请勿进行接线及检修作业。否则有火灾危险。
05. 接线时, 请确认接线图后进行连接。否则有火灾危险。

**$\blacktriangle$  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。
03. 请勿使金属屑, 灰尘, 线缆残渣等异物进入产品内部。否则有火灾及产品故障的危险。
04. 产品运行中请勿分离端子台或切断电源。否则有火灾及产品误动作的危险。

### 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的事。
- 24VDC  $\Rightarrow$  型号的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。
- 为消除感应干扰, 请将本产品和高压线, 动力线分开布线。近距离安装电源线和输入线时, 请在电源端加装滤波器或变阻器, 并将信号线屏蔽处理。请勿在发生强磁场及高频干扰的机器附近使用。
- 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 II (Installation Category II)

## 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。

ARD - A ① 04

### ① 输入/输出

I: 输入  
O: 输出

## 产品构成

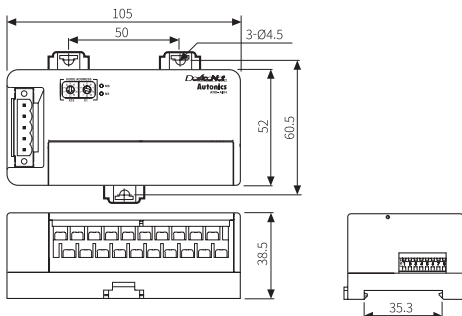
- 产品 × 1
- 使用说明书 × 1
- 网络连接器 × 1
- 终端电阻 × 2

## 手册

产品的详细内容，请参考手册，请务必遵守注意事项。  
产品手册，请在奥托尼克斯官网进行下载。

## 外形尺寸图

- 单位: mm, 请参考奥托尼克斯网页中提供的图纸。

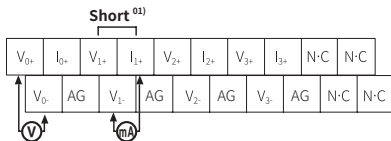


## 接线图

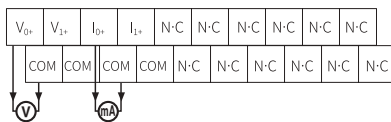
- 详细内容，请参考‘规格’。
- 输入/输出端接线时，拧端子台螺丝的扭矩保持为 0.5 N·m。
- 通信连接器接线时，请使用 DeviceNet 规格的电线和螺纹，拧连接器螺丝的扭矩保持为 0.5 N·m。
- 将终端电阻(推荐: 120 Ω, 1% 的金属膜, 1/4 W)连接在网线两端。否则可能会发生通信障碍。
- 通信速度相应的电线规格，请参考下表。

通信速度	通信距离	支线长度	支线延长长度
125 kbps	≤ 500 m	≤ 6 m	≤ 156 m
250 kbps	≤ 250 m	≤ 6 m	≤ 78 m
500 kbps	≤ 100 m	≤ 6 m	≤ 39 m

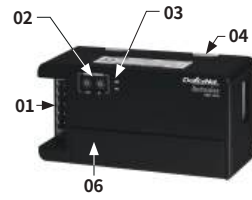
### ■ ARD-AI04



### ■ ARD-AO04



## 各部位名称



01. 网络连接器
02. 旋转开关  
NODE ADDRESS 设定
03. 状态指示灯  
显示单元状态(MS)及网络状态(NS)
04. Rail lock  
用于 DIN rail 及面板安装
05. DIP 开关  
设定输入/输出范围
06. I/O 端子台  
与外部机器输入/输出用端子台

### ■ 网络连接器

编号	颜色	功能	构成图
5	红色	24 VDC≡ (+)	
4	白色	CAN_H	
3	无色	SHIELD	
2	蓝色	CAN_L	
1	黑色	24 VDC≡ (-)	

### ■ 状态指示灯

状态指示灯		说明	解决方案
单元 (MS)	网络 (NS)		
绿色 LED ON	绿色 LED ON	正常动作	-
绿色 LED ON	OFF	重复 NODE ADDRESS 确认等待	-
绿色 LED ON	绿色 LED 闪烁	正常动作待机	-
红色 LED ON	OFF	Watchdog timer 报错	请更换从模块。
红色 LED 闪烁	OFF	开关设定错误	请正确设定开关后上电。
红色 LED 闪烁	绿色 LED ON	正常动作中变更 NODE ADDRESS	请变更为上电前的初始 NODE ADDRESS。
绿色 LED ON	红色 LED ON	无效的 NODE ADDRESS	请变更为有效的 NODE ADDRESS 后重新上电。
红色 LED ON	红色 LED ON	NODE ADDRESS 重复	请变更为不重复的 NODE ADDRESS。
红色 LED ON	红色 LED ON	发生 Bus-Off 错误	从模块重新上电后确认主模块, 通信线, 终端电阻, 网络干扰等。
绿色 LED ON	红色 LED 闪烁	输入/输出连接超时	请确认主模块的设定及用户编程情况。

## NODE ADDRESS 设定

- 相连的单元间 NODE ADDRESS 不可重复设定。
- 产品动作中若变更 NODE ADDRESS 时，单元状态(MS)指示灯红色LED闪烁，并以变更前的 NODE ADDRESS 进行通信。想要变更后的 NODE ADDRESS 生效，务必重启电源。
- 自动设定为 Master(PC, PLC 等)的通信速度。产品运行中若变更通信速度时，网络状态(NS)指示灯的红色 LED 灯亮，并无法通信。重新上电即可正常动作。

### 01. 通过旋转两个开关设定 NODE ADDRESS。

(NODE ADDRESS 范围: 00 ~ 63)

- [例]

旋转开关	X10 (10位数)	X1 (个位数)	NODE ADDRESS
	3	3	33

## 安装

### ■ DIN rail 安装

01. 拉开单元后侧的 2 个 Rail lock。
02. 将单元安置在想要安装的 DIN rail 上
03. 按住 Rail lock 固定单元。

### ■ 面板安装

01. 拉开单元后侧的 2 个 Rail lock，即可有固定螺丝孔。
02. 将单元安置在想要安装的面板上。
03. 在固定螺丝孔位置钻孔。
04. 旋紧螺丝，确保单元牢固结合。(扭矩: ≤ 0.5 N·m)

## DIP 开关设定

- 通过 DIP 开关，可以设定输入/输出的范围。  
注，无法单独设定 CH0 - CH1 / CH2 - CH3。

• SW7: 不使用

SW8: [ON] DIP 开关设定  
[OFF] 通信设定(各通道)

• ON: ■ / OFF: □



### ■ ARD-AI04

No.	输入范围	最大允许输入范围	CH0, CH1			CH2, CH3		
			SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
1	0 ~ 5 VDC≐	-0.25 ~ 5.25 VDC≐	□	□	□	□	□	□
2	1 ~ 5 VDC≐	0.8 ~ 5.2 VDC≐	■	□	□	■	□	□
3	0 ~ 10 VDC≐	-0.5 ~ 10.5 VDC≐	□	■	□	□	■	□
4	-5 ~ 5 VDC≐	-5.5 ~ 5.5 VDC≐	■	■	□	■	■	□
5	-10 ~ 10 VDC≐	-11 ~ 11 VDC≐	□	□	■	□	□	■
6	DC 4 ~ 20 mA	DC 3.2 ~ 20.8 mA	■	□	■	■	□	■
7	DC 0 ~ 20 mA	DC 0 ~ 21 mA	□	■	■	□	■	■

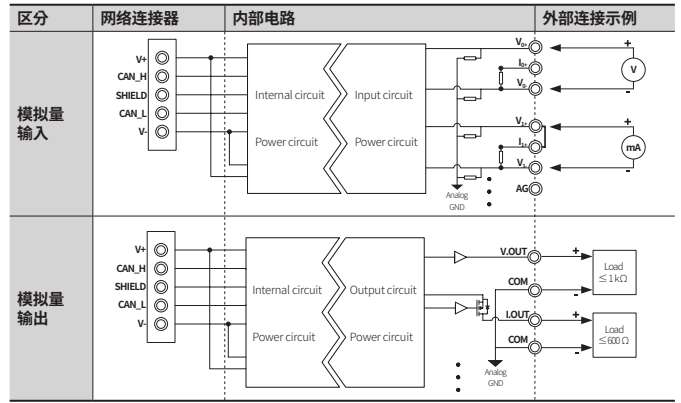
### ■ ARD-AO04

No.	输出范围	最大允许输出范围	CH0, CH1			CH2, CH3		
			SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
1	0 ~ 5 VDC≐	-0.25 ~ 5.25 VDC≐	□	□	□	不使用	□	□
2	1 ~ 5 VDC≐	0.8 ~ 5.2 VDC≐	■	□	□			
3	0 ~ 10 VDC≐	-0.5 ~ 10.5 VDC≐	□	■	□			
4	-5 ~ 5 VDC≐	-5.5 ~ 5.5 VDC≐	■	■	□			
5	-10 ~ 10 VDC≐	-11 ~ 11 VDC≐	□	□	■			
6	DC 4 ~ 20 mA	DC 3.2 ~ 20.8 mA	不使用			□	□	□
7	DC 0 ~ 20 mA	DC 0 ~ 21 mA	不使用			■	□	□

## 规格

型号名	ARD-AI04	ARD-AO04
供给电压	额定电压: 24 VDC≐, 电压范围: 12-28 VDC≐	
消耗功率	≤ 3 W	
输出点数	输入4点(电压/电流可切换)	输出4点(电压 2CH, 电流 2CH)
控制输入/输出	电压	0-10 VDC≐, -10-10 VDC≐, 0-5 VDC≐, 1-5 VDC≐, -5-5 VDC≐ (输入阻抗: ≥ 1MΩ)
	电流	DC 4-20 mA, DC 0-20 mA (输入阻抗: 250 Ω)
	最大允许输入/输出	输入/输出范围的 ± 5% F.S.
	分辨率	14 bit, 1/16,000
精度	常温(25°C ± 5°C) 区间: ± 0.3% F.S. 常温以外区间: ± 0.6% F.S.	
通信规格	I/O Slave messaging (group 2 only slave) : 支持 Poll command, Bit strobe command, Cyclic command, COS command	
通信速度(通信距离)	125 kbps (≤ 500 m), 250 kbps (≤ 250 m), 500 kbps (≤ 100 m)	
协议	DeviceNet	
绝缘方式	输入/输出和内部回路: 非绝缘, DeviceNet 和内部回路: 绝缘, DeviceNet 电源: 绝缘	
绝缘阻抗	≥ 200 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) ± 500 VDC≐	
耐电压	外部端子和外壳间, 输出端子和电源端子间: 500 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 <sup>2</sup> (≈ 50 G) X, Y, Z 各方向 3次	
使用周围温度	-10 ~ 50 °C, 储存时: -25 ~ 75°C(未结冰, 未结露状态)	
使用周围湿度	35 ~ 85%RH, 储存时: 35 ~ 85°C(未结冰, 未结露状态)	
保护等级	IP20 (IEC 规格)	
保护回路	浪涌及静电保护, 电源反接保护回路	
指示灯	网络状态(NS)及单元状态(MS)指示灯(绿色, 红色 LED)	
材质	前面及产品外壳: PC	
安装方式	DIN rail 或面板安装	
认证	CE ENEC DeviceNet	CE ENEC DeviceNet 兼容
产品重量(含包装)	≈ 145 g (≈ 210 g)	≈ 145 g (≈ 210 g)

## 输入/输出电路图



## 功能

功能	ARD-AI04	ARD-AO04	
基本	通信速度自动识别	●	
	监控网络电源电压	●	
	监控单元通电时间	●	
	单元说明	●	
	保存最终维护保养日期	●	
模拟量	缩放	●	
	I/O 说明	●	
	斜率补偿	●	
	Offset 修正	●	
	变换点数设定	●	-
	输入数字滤波	●	-
	Peak/Bottom Hold	●	-
	断线检测	●	-
	比较功能	●	-
	滞后	●	-
设定异常时的输出值	-	●	

### ■ 通信速度自动识别

- 连接 Master 时，自动识别通信速度。通信速度智能在 Master 端进行设定。变更通信速度后，务必切断电源后重新上电才可生效。

### ■ 监控网络电源电压

- 网络电源电压小于设定值时，Status bit 的 Network Power Voltage Drops Flag bit 变为 ON，可通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 监控电压的设定可在 Application Object 的 Network Power Voltage (set value) 中通过 Explicit 信息设定。
- 设定范围: 0~255 (出厂规格: 12 V, 允许范围 ±1 V)
- ARD 单元的最小供给电压为 12 V, 若网络电压低于 12 V 以下时，则无法保障 Explicit 信息的顺利读取。

### ■ 监控单元电源供应时间

- 通过乘以单元通电的时间，若达到设定值，则 Status Bit 的 Threshold Run Hours Flag bit 变为 ON，可在 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 时间设定可在 Application Object 的 Threshold Run Hour 中通过 Explicit 信息进行设定。
- 设定范围: 0 ~ 429, 496, 729 小时 (出厂规格: 876,000 小时), 测量单位: 0.1小时 (6分钟)

### ■ 单元说明

- 用户可对网络上的单元(产品说明)自定义名称，可通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 单元说明，可在 Application Object 的 Unit Comment 中通过 Explicit 信息进行设定。
- 设定范围: 最多 32 字符

### ■ 保存最终维护保养日期

- 保存最终维护保养日期，可通过 Configurator 或 Explicit 信息读取或写入。
- 维护保养日期保存，可在 Analog Input Point Object 的 I/O Last Maintenance Data Setting 的 Explicit 中进行设定。
- 数据: 0x07DB020E → 07DB (2011 年), 02 (2月), 0E (14 日)

### ■ 输入变换点数设定

- 根据使用点(Point, Channel)数不同, 变换周期将会变更。(变换周期: 1 ms/点, 使用4点时: 4 ms) 可通过 Configurator 或 Explicit 信息读取或写入。
- 变更变换点数后务必将网络电源关闭后重启。
- 变换点数的设定可在 Analog Input Point Object 的 Number of AD Conversion Points Setting 中通过 Explicit 信息进行设定。
- 设定范围: 1~4点(出厂规格: 4点), 变换周期 1 ms/1点

## ■ 显示缩放

- 设定模拟量输入或输出范围的上限/下限缩放值, 可通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。

<b>Default Scaling</b>	Function Choice : Scaling Flag bit ON Scaling Type : Default Scaling (出厂规格)	每 1V (1 mA) 设定为 1,000。 注, 1-5V, 4-20mA时, 最小允许范围为 0.8V (800), 3.2(3,200), 因此大于此值以上才可适用。 若小于此值时, 视为断线, 输出按最小允许范围 0.8V(800), 3.2(3,200)进行输出。
<b>None Scaling</b>	Function Choice : Scaling Flag bit OFF Scaling : Default Scaling	设定为基本值 0~16000 (-8000~8000) (0-5 V, 1-5 V, 0-10 V, 4-20 mA, 0-20 mA; 0~16000, -5-5 V, -10-10 V: -8,000~8,000)
<b>User Scaling</b>	Function Choice : Scaling Flag bit ON Scaling Type : User Scaling	在 'Scaling Point 0%' 和 'Scaling Point 100%' 中设定下限值和上限值。 设定范围: -28,000 ~ 28,000

## ■ I/O 说明

- 对于 I/O, 用户可以任意命名其名称, 可通过 Configurator 或 Explicit 信息中读取或写入。
- I/O 说明可在 Analog Input Point Object, Analog Output Point Object 的 I/O Comment 的 Explicit 信息中进行设定。
- 设定范围: 最长 32 字符

## ■ 斜率补偿

- 补偿输入及输出值或缩放值的斜率, 可在 Configurator 或 Explicit 信息读取或写入。
- 在 Analog Input Point Object 的 Function Choice 中将 Adjustment Gradient Flag bit 设定为 ON 则被适用, 可在 Adjustment Gradient Value 中设定范围。
- 补偿范围: -5~5%, 设定范围: -500~500(出厂规格: 0)
- 示例) 输入的值为 1000, Adjustment Gradient 500(+5%)时的值  
 $X' = aX, a = 1 + \text{Adjustment Gradient}(0.05), X = 1000$   
 $X' = 1.05 \times 1000 = 1050$

## ■ Offset 修正

- 单元本身无误差, 但由于外部输入的模拟量传感器等发生误差时使用的功能, 也可用于模拟量输出。可在 Configurator 或 Explicit 信息读取或写入。
- 在 Analog Input Point Object 的 Function Choice 中将 Adjustment Offset Flag bit 设定为 ON 则被适用, 可在 Adjustment Offset Value 中输入设定值。
- 修正范围: -5~5%, 设定范围: -500~500(出厂规格: 0)
- 示例) 输入范围 0~10V, Full Scale 0~16000, 输入的值为 1600(1V), Adjustment Gradient 500(+5%)时的值  
 $X' = X + b, X = 1600, b = 16000 \times 0.05$  (输入值上加 Full Scale 相应百分率的值)  
 $X' = 1600 + 800 = 2400$  (1.5 V)

## ■ 输入数字滤波

- 输入信号中参杂干扰成分导致输入值震颤或反复跳动时, 为稳定输入值所用的功能, 可实现精密控制。采用移动平均(Moving Average Filter)方式, 不对变换(采样)周期有影响。  
通过 Explicit 信息读取或写入。
- 在 Analog Input Point Object 的 Function Choice 中将 Moving Average 设定为 ON 则被适用, 数字滤波个数在 Moving Filter of Number 中进行设定。
- 设定范围: 0~8(出厂规格: 3)(Moving Avrage No. 8)

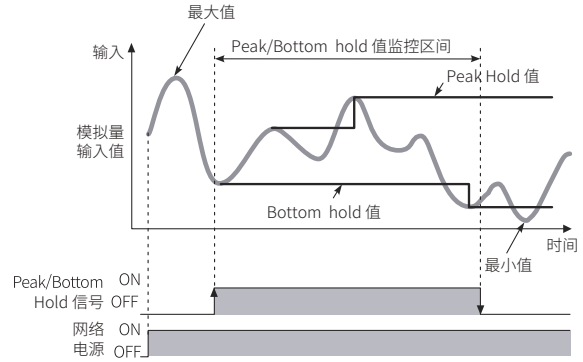
## ■ 记忆输入最小/最大值

### • 电源 ON 时记忆最小/最大值

网络电源 ON 以后保存输入值的最小/最大值。(网络电源 OFF 时, 保存的最小/最大值将会消失。) 可通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。  
在 Analog Input Point Object 的 Function Choice 中将 Clear Max, Clear Min Flag bit 设定为 ON 时, 已保存的值将被消除, 保存当前输入值的最大/最小值。

### • Peak/Bottom Hold 信号 ON 时记忆最小/最大值

Peak/Bottom hold 信号 ON 时, 记忆最小/最大值, OFF 时, 则保存最大/最小值。  
可通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。在 Analog Input Point Object 的 Function Choice 中将 Peak/Bottom 设定为 ON 则被适用, Peak/Bottom 储存值可在 Peak Value 和 Bottom Value 中确认。

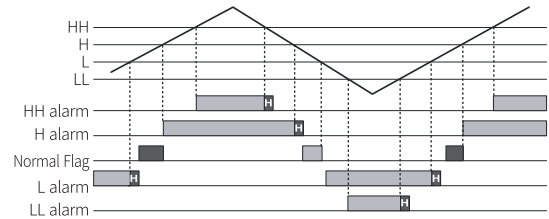


## ■ 断线检测

- 若动作中的模拟输入电线发生断线, 则 Analog Input Point Object 的 Analog Status Flag Read 中的 BrokenWire Flag bit 变为 ON。  
(仅输入范围为 1-5V, 4-20 mA 中动作。) 通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 当小于输入范围的 -5% 以下时, 判定为断线, 数据值显示 '32767'。

## ■ 输入比较

- 将模拟量输入值或计算处理的值与报警设定值(HH,H,L,LL)进行比较, 在 Analog Input Point Object 的 Function Choice 中的 Analog Status bit Flag 将会变为 ON。  
通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 设定范围内的 'H' 和 'L' 之间的值时, 在 Analog Input Point Object 的 Analog Status Flag Read 中 Pass Signal Flag bit 将变为 ON, 通过在 Function Choice 中对 Comparator Flag bit 进行 ON/OFF。



## ■ 灵敏度调整

- 设定比较输出功能时, 应对输入信号震颤等提高比较输出稳定度的功能。  
通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 在 Analog Input Point Object 的 Function Choice 中将 Comparator Bit flag 设定为 ON 则被适用, 在 Hysteresis Value 中输入设定值。
- 设定范围: 0~16,383(出厂规格: 0)

## ■ 发生通信异常时的输出值设定

- 发生通信异常时, 输出单元的输出值可对各通道进行设定。  
通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 在 Analog Output Point Object 的 Fault Action 中设定 Fault state。  
设定范围: 0-3(出厂规格: 1)  
0: Hold Last State - 保持最后状态, 2: 输出 High Limit - 最大值, 1: Low Limit - 输出最小值, 3: 输出 Zero Count - 0%

## ■ 状态 Flag 监控

- 当网络电源电压低于设定值以下或单元动作时间超过设定值以上时, 可通过 Application Object 的 Status Bit 进行监控。  
通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- Flag Bit  
Bit 0: Reserved, Bit 1: Network Power Voltage Drops (below the set level),  
Bit 2: Life State (Unit), Bit 3: Reserved, Bit 4: Reserved, Bit 5: Reserved, Bit 6: Reserved,  
Bit 7: Reserved

## ■ 模拟数据分配

- 此功能是分配模拟数据的功能。选择用户所需的数据, 可传送给 Master 单元。  
通过 Configurator 或 Explicit 信息读取。
- 可在 Analog Output Point Object 的 Analog Data1/2 Allocation Selection 中设定。  
设定范围: 0~2(出厂规格: 0)  
0: Analog Input Value, 1: Peak Value, 2: Bottom Value