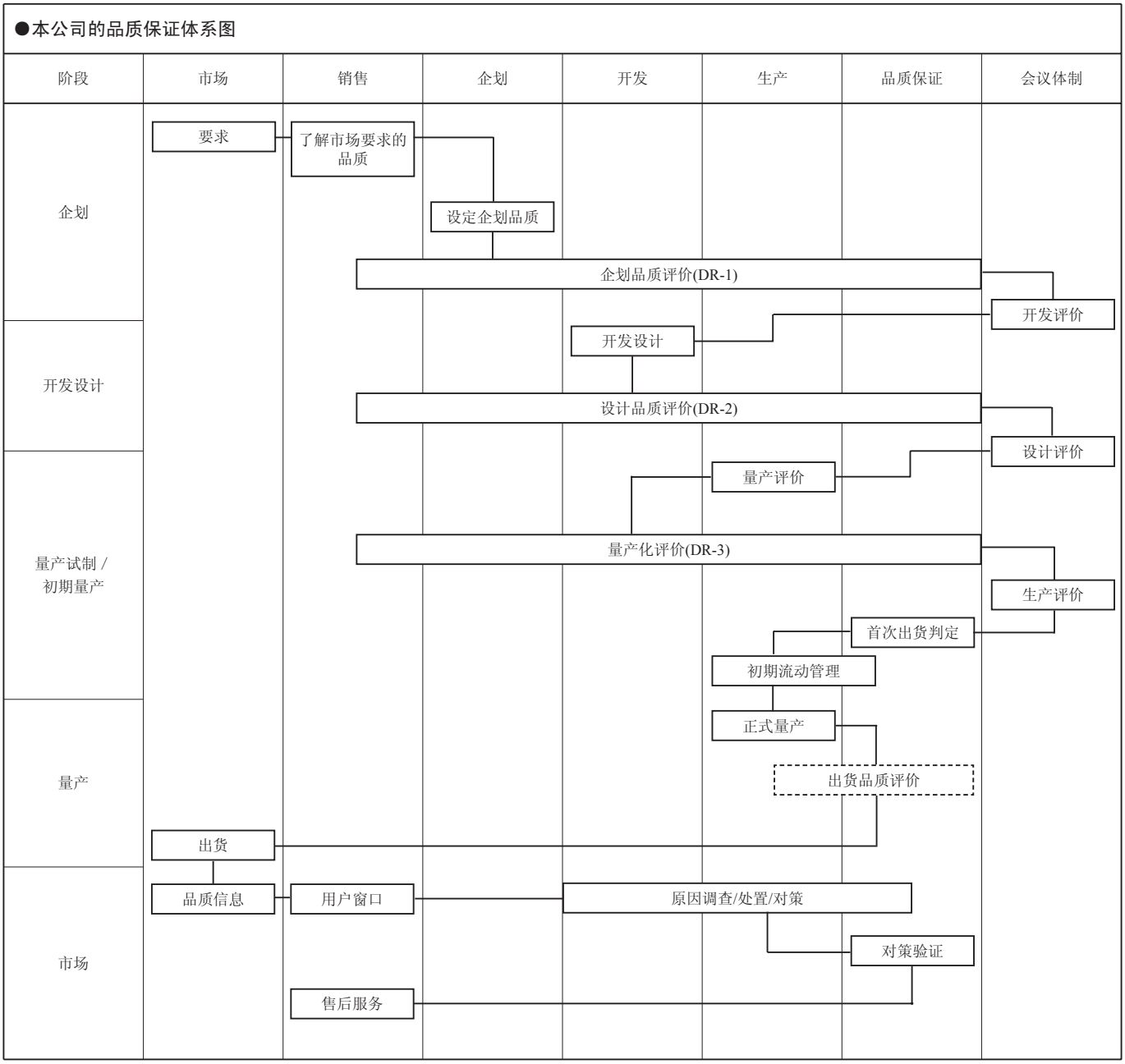
品质保证和可靠性

■本公司的品质保证体制

1 品质保证方针的基本思路

“品质第一”是本公司的基本方针。本公司将在实践中努力贯彻该品质保证方针，为社会做出贡献。
此概要通过图1的品质保证体系图明示了从市场要求的品质调查、到出货后的售后服务的一系列品质保证活动。
品质保证实践须从设计品质切实反映市场要求开始。然后就是将设计品质作为“目标品质”树立品质目标，对制造上的品质偏差进行管理，努力达成该品质目标。也就是说，在贯彻从设计到制造的整个品质管理流程的基础上，通过市场调查、设计审查、生产管理以及可靠性管理等系统性的活动，实现令客户满意的品质。

图1



2 新产品开发时的品质保证活动

如前所述，品质保证活动首先应当在设计品质中切实反应市场要求。为了在量产开始前达成这一点，本公司引入了DR(设计评价)制度。所谓DR，就是在商品的企划、设计、投入量产的各个阶段，由各部门专业技术人员就品质上的诸多问题进行事前评价及对策商讨的、有组织的活动。图2中明示了DR的步骤及其目的。

图2

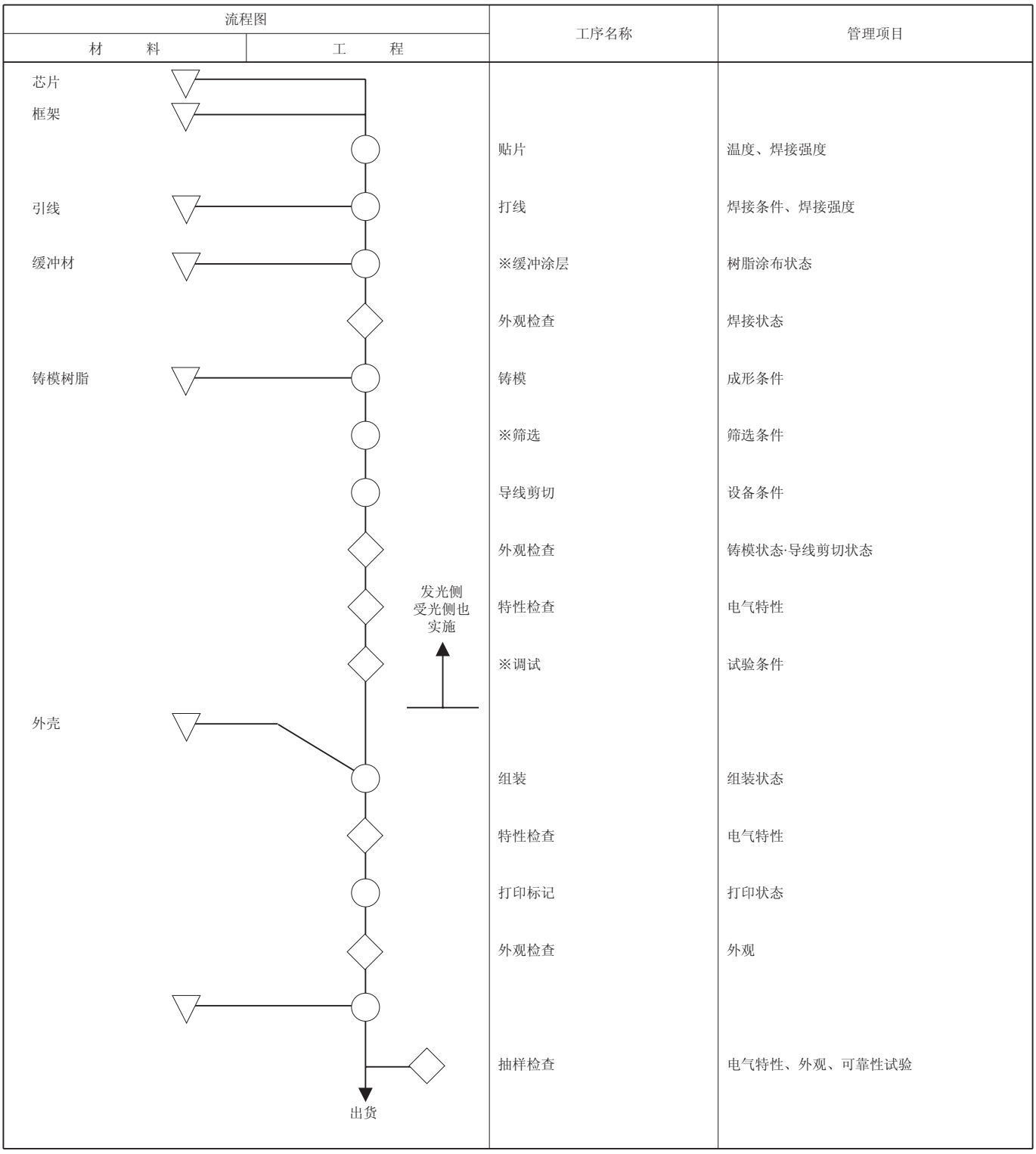
企划品质评价(DR-1)	⇨	设计品质评价(DR-2)	⇨	量产化评价(DR-3)
在企划阶段，从用途，使用方法、使用环境、可靠性目标等角度对规格进行充分评价，审查、评估产品是否符合产品理念		在开发阶段，对于设计规格、图纸、试验结果等，不仅从功能方面，还从生产性、安全性、可靠性、成本等方面进行评价。		在量产试制或初期生产阶段，对正式量产所需的改进事项进行评价

3 量产工程中的品质保证活动

量产工程中的品质保证活动以4M(作业人员－Man、设备及夹具工具－Machine、零件及材料－Material、作业方法－Method)要素的管理为基础，目的是为了控制生产品质的偏差，确保品质的维持和提高。此外，对于包含4M变更在内的设计变更、工序变更时的管理及发现异常时的对策处理等也有具体规定及细致的管理。

图3所示为透过型微型光电传感器(EE-SX1041)的工程品质确认图，可作为工程管理的参考。

图3 微型光电传感器工程品质确认图(EE-SX1041)



※仅LED元件实施

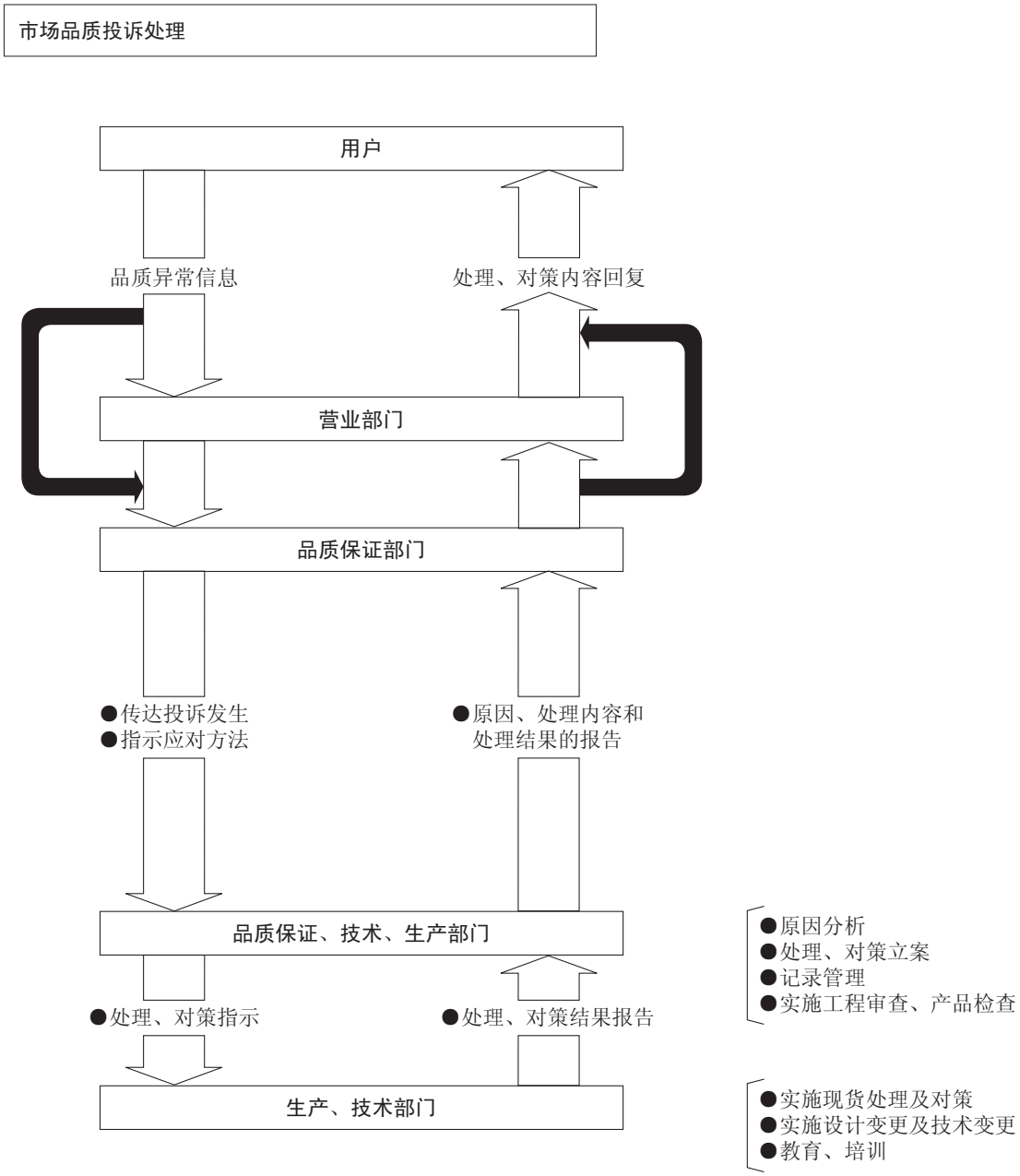
4 出货品质保证

本公司坚持从设计到制造均重视品质的实践道路。近年来，市场对品质的要求已经提高到了不良率1位数ppm的水准。以往靠检查支撑的品质保证体制已经无法满足这种要求了。因此，本公司强化了上述流程中的品质管理以及适当的工序管理、可靠性管理、故障分析技术等，以满足市场需求。

5 市场品质管理

本公司积极收集已经出售给市场的产品的品质信息，并将结果有效应用于提高新产品及现行产品的品质及可靠性。
这些市场品质信息中包括客户对产品的品质投诉。对于市场投诉，本公司按照图4所示的体系由品质保证等部门进行迅速的原因追查和处理应对，并制定再发预防对策。

图4



■可靠性

1 市场品质

本公司将市场品质的目标设置为故障率 $\lambda = 10^{-7}$ 1/h(100Fit)，并为实现这一目标而努力。
今后，为满足客户的品质要求，我们将双向应对，提供积极的售后服务，进一步提高市场品质。
最近的市场品质状况为10ppm以下水准。图5所示为市场退货的原因分类。
“无法再现以及破损”约占退货的2/3，推测主要诱因是电气负荷超过绝对最大额定、以及与产品超规格使用。为解决此类问题，我们采取了就产品使用条件及环境等事先与客户沟通、以及积极进行售后服务等对策。

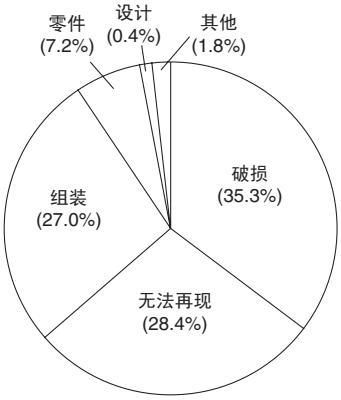


图5 市场退货原因占比

2 关于可靠性

微型光电传感器的寿命取决于构成元件LED的发光输出的经时变化。微型光电传感器的输出特性项目如下所示，这些均可以看作是LED发光输出的替代特性。

光电晶体管输出	光电流I_L
光电IC输出	输出ON时(OFF时)LED电流I_{FT}
放大器输出(反射型)	检测距离d

本公司在可靠性试验中将上述LED发光输出的经时变化作为重点项目进行确认。

3 可靠性试验

本公司的微型光电传感器原则上以EIAJ规格为标准生产。图6所示为试验方法。

图6 可靠性试验内容

分类	试验项目	内容及试验条件	依据标准	
热环境试验	焊接耐热性	评价产品对焊接时产生的热的耐性 常规实验条件：焊接温度 260±5℃ 浸渍时间　10± 1 秒	EIAJ·ED-8121 EIAJ·SD-121:01 JIS C7021:A1 IEC Pub68-2-20	
	热冲击	评价产品对温度急剧变化的耐性 常规实验条件：Ta＝ 0 ℃～100℃ [液槽]或者 Ta＝TstgMIN～TstgMAX [液槽]	EIAJ-SD-121:03 JIS C7021:A3 IEC Pub68-2-14	
	温度周期	评价曝露于低温及高温状态下时的耐性 TstgMIN (30分) ——— 25°C (5分) ——— TstgMAX (30分) ——— 25°C (5分) ← 1个周期 →	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:04 JIS C7021:A4 IEC Pub68-2-14	有时不实施25℃(5分钟)保管
机械试验	焊接性	评价端子部位是否容易焊接 常规实验条件：焊接温度230±5℃ 浸渍时间5± 1 秒	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:02 JIS C7021:A2 IEC Pub68-2-20	
	端子强度	评价端子部位对于安装、配线以及使用中施加的力是否具有足够的强度 ①拉伸实验 向端子方向施加规定荷重30±5秒 ②弯曲试验 在端子前端悬吊规定荷重，然后进行90°的弯曲复原	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:10 JIS C7021:A11 IEC Pub68-2-21	
	冲击	判断产品的结构耐性及机械耐性。试验条件因结构而异，但通常冲击加速度为14700m/s²　脉冲宽度为0.5ms	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:07 JIS C7021:A7 IEC Pub68-2-27	有时在已打包状态下实施
	振动	评价对运输中或使用中的振动的耐性 常规实验条件：频率20～2000Hz/4分钟 全振幅 1.5mm或加速度196m/s²	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:11 JIS C7021:A10 IEC Pub68-2-21	有时在已打包状态下
	自然下落	评价操作、搬运及应用状态下对产品产生的不规则冲击的耐性。 常规实验条件：高75cm　3次	EIAJ-SD-121:08 JIS C7021:A8 IEC Pub68-2-32	有时在已打包状态下实施
寿命试验	连续动作	向产品长时间施加电气负荷及温度负荷，评价其耐性 常规实验条件：Ta＝25±5℃ 偏压IFMAX 或PcMAX	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:201 JIS C7021:B4	有时在高温、低温或高温高湿度状态下实施
	高温保存	评价产品长时间在高温下保存时的耐性 常规实验条件：Ta＝TstgMAX　1000小时	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:115 JIS C7021:B10 IEC Pub68-2-2	
	低温保存	评价产品长时间在低温下保存时的耐性 常规实验条件：Ta＝TstgMIN　1000小时	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:116 JIS C7021:B12 IEC Pub68-2-1	
	高温高湿保存	评价产品长时间在高温高湿度下保存时的耐性 常规实验条件：Ta＝60℃ 90％RH　1000小时	EIAJ-ED-8121 EIAJ-SD-121:117 JIS C7021:B11 IEC Pub68-2-3	
	高温反向偏压	向产品施加温度负荷及电压负荷，评价其耐性	EIAJ-SD-121:203 JIS C7021:B8	有时在低温、高温或高湿度状态下实施

4 可靠性试验数据

以下是本公司实施的具有代表性的微型光电传感器可靠性试验的案例。
但，案例中的数据仅供参考，并非产品寿命规格，敬请了解。

4-1 故障率 MTTF数据(代表示例)

EE-SX1041(透过型光电晶体管型)

●故障判定基准

项目	记号	检查条件	故障判定基准	
			一般(注)	寿命
正向电流	V_F	I_F=30mA	1.5V 以下	1.8V 以下
反向电流	I_R	V_R=4V	10μA 以下	20μA 以下
暗电流	I_D	V_{CE}=10V 0lx	200nA 以下	400nA 以下
光电流	I_L	I_F=20mA V_{CE}=10V	0.5mA 以上 14mA 以下	初始值×0.7 以上

注：一般如无特别规定，以寿命试验以外的情况为对象

●试验结果

试 验 项 目	试 验 条件(注1)	试验数	总试验时间 C.H.	故障数	故障率(注2) 1/h.
连续通电寿命	Ta=25℃ I_F=50mA 2000h	22	4.4×10^4	0	5.22×10^{-5}
高温放置寿命	Ta=100℃ 2000h	22	4.4×10^4	0	5.22×10^{-5}
低温放置寿命	Ta=-30℃ 2000h	22	4.4×10^4	0	5.22×10^{-5}
耐湿放置寿命	Ta=60℃ 90℃ 2000h	22	4.4×10^4	0	5.22×10^{-5}
高温反向偏压寿命	Ta=85℃ V_{CE}=30V 2000h	22	4.4×10^4	0	5.22×10^{-5}
温度周期试验	-30℃(30min) 100℃(30min) 10周期	22	—	0	—
冲击	加速度14700m/s² X、Y、Z各方向3次	11	—	0	—
振动	全振幅1.5mm 加速度98m/s² 20～2000Hz X、Y、Z各方向3次	11	—	0	—

注1：1001小时以后为参考试验
注2：可靠水准90%

EE-SX398(透过型光电IC型)

●故障判定基准

项目	记号	检查条件	故障判定基准	
			一般(注)	寿命
正向电流	V_F	I_F=20mA	1.5V 以下	1.8V 以下
反向电流	I_R	V_R=4V	10μA 以下	20μA 以下
低水平输出电压	V_{OL}	V_{CC}=16V I_{OL}=16mA I_F=0mA	0.4V 以下	0.48V 以下
高水平输出电流	I_{OH}	V_{CC}=16V V_{OUT}=28V I_F=5mA	100μA 以下	200μA 以下
消耗电流	I_{CC}	V_{CC}=16V	10mA 以下	12mA 以下
LED电流	I_{FT}	V_{CC}=16V I_{OL}=16mA	5mA 以下	初始值×1.3 以下

注：一般如无特别规定，以寿命试验以外的情况为对象

●试验结果

试 验 项 目	试 验 条件(注1)	试验数	总试验时间 C.H.	故障数	故障率(注2) 1/h.
连续通电寿命	Ta=25℃ I_F=20mA V_{CC}=5V 1500h	22	3.3×10^4	0	6.96×10^{-5}
高温放置寿命	Ta=100℃ 2000h	22	3.3×10^4	0	6.96×10^{-5}
低温放置寿命	Ta=-40℃ 2000h	22	3.3×10^4	0	6.96×10^{-5}
耐湿放置寿命	Ta=60℃ 90℃ 2000h	22	3.3×10^4	0	6.96×10^{-5}
高温反向偏压寿命	Ta=850℃ V_{CE}=30V 2000h	22	3.3×10^4	0	6.96×10^{-5}
温度周期试验	-40℃(30min) 100℃(30min) 10周期	22	—	0	—
冲击	加速度14700m/s² X、Y、Z各方向3次	11	—	0	—
振动	全振幅1.5mm 加速度98m/s² 20～2000Hz X、Y、Z各方向3次	11	—	0	—

注1：1001小时以后为参考试验

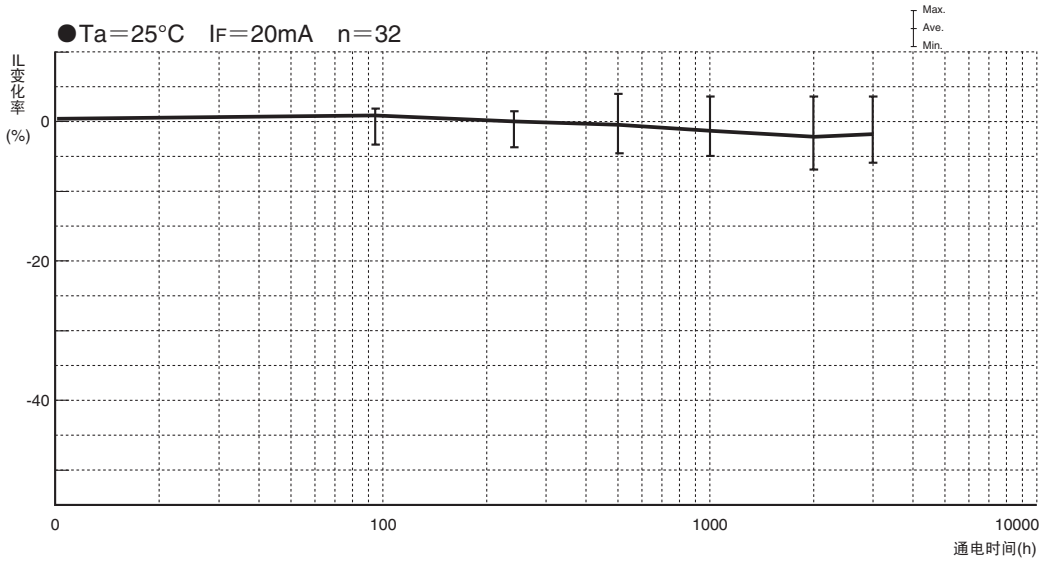
注2：可靠水准90%

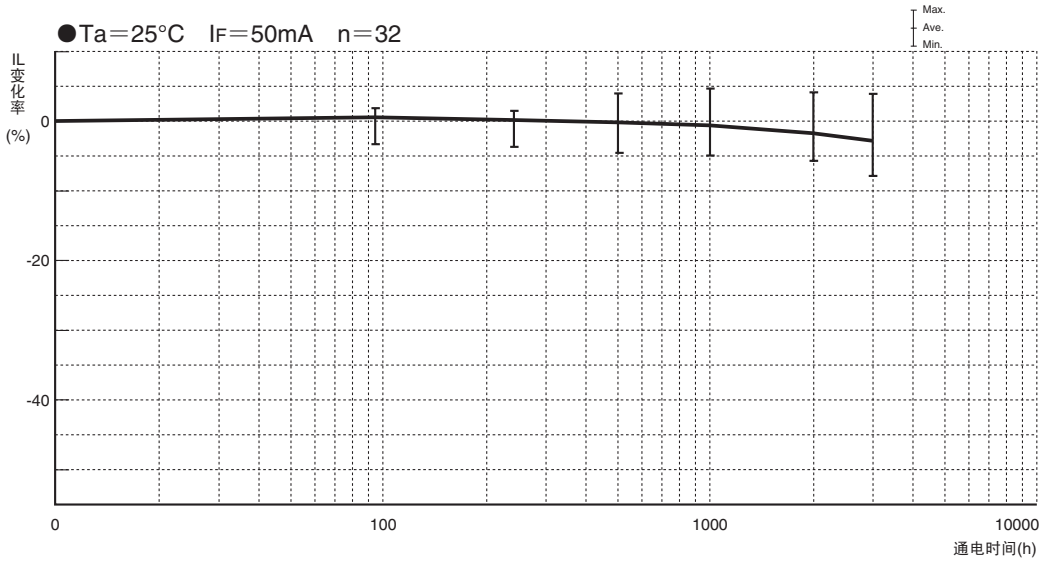
4-2 微型光电传感器(光电晶体管输出型)的光电流IL经时变化数据

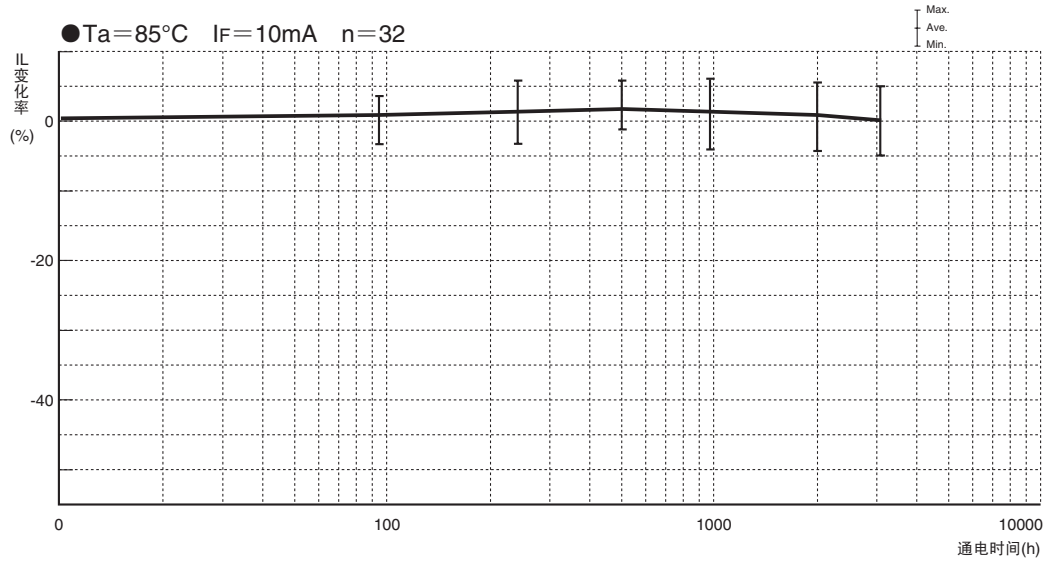
用于微型光电传感器的GaAs红外LED的发光量降低曲线

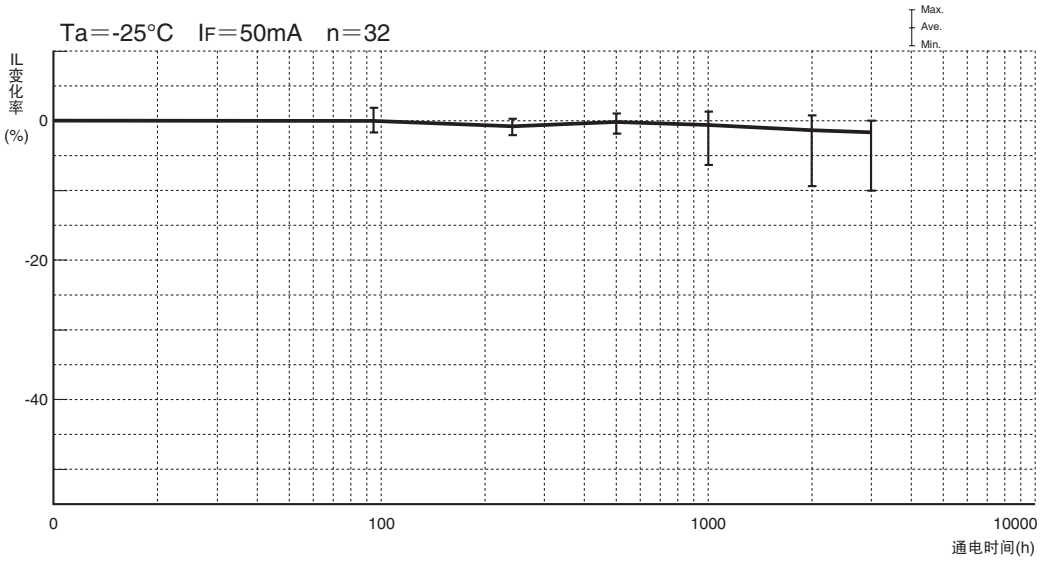
微型光电传感器的光电流(光电晶体管型)、输出ON/OFF时LED电流(光电IC输出型)的经时变化绝大部分归因于LED发光量的降低。

以下是GaAs红外LED的发光量曲线。适用于本公司生产的大多数GaAs红外LED。此外，一般情况下，红色LED比红外LED的发光量降低幅度更大，因此不适用本曲线。请向最近的欧姆龙营业人员咨询。






●Ta＝85°C　IF＝10mA　n＝32
Max.
Ave.
Min.
IL变化率
(%)
0
-20
-40
0
100
1000
10000
通电时间(h)


Ta＝-25°C　IF＝50mA　n＝32
Max.
Ave.
Min.
IL变化率
(%)
0
-20
-40
0
100
1000
10000
通电时间(h)

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
欧姆龙电子部件贸易 (上海) 有限公司

https://www.ecb.omron.com.cn

Cat. No. **CEWP-CN5-102A** 2021年8月

© OMRON Corporation 2020-2021 All Rights Reserved.
规格等随时可能更改，恕不另行通知。