

**マスフローコントローラ
マスフローメータ
SEC/SEF-E431X/E441X (PTFE仕様)**

取扱説明書

CODE: I031150300A

目次

| | | |
|---------------|-------|----|
| 1 . はじめに | _____ | 2 |
| 2 . 仕様 | _____ | 2 |
| 3 . 動作原理 | _____ | 3 |
| 4 . 外形寸法 | _____ | 4 |
| 5 . コネクタ接続 | _____ | 5 |
| 6 . 使用方法 | _____ | 6 |
| 7 . 接続 | _____ | 7 |
| 8 . 取り扱い注意 | _____ | 8 |
| 9 . 製品保証 | _____ | 9 |
| 10 . 化学物質含有情報 | _____ | 10 |
| (中国RoHS指定6物質) | | |

1. はじめに

この度は弊社マスフローコントローラ SEC(F) - E400Xシリーズをお買い上げ頂き誠に有り難うございます。
正しくお使い頂くため、ご使用前に本取り扱い説明書をお読み頂きますようお願い致します。

2. 仕様

2 - 1. マスフローコントローラ(SEC - E431X / SEC - E441X)

| 型式 ¹ | SEC - E431X | SEC - E441X |
|--|--|-------------------|
| 標準流量レンジ ² (N ₂ ガス相当 F.S.) | 50/100 SLM | 200 SLM |
| バルブ型式 | 非通電時 閉(クローズ) : C | |
| 流量制御範囲 | フルスケールの5 ~ 100% | |
| 流量精度 ^{3,4} | ±1.0% F.S. | |
| 使用可能周囲温度 | 5 ~ 45 | |
| 応答速度 (T98) ⁵ | 1秒以内 (Typical) | |
| 直線性 ³ | フルスケールの±0.5% | |
| 繰返し再現性 ³ | フルスケールの±0.5% | |
| 動作差圧 ^{6,7} | 100 ~ 300 kPa (D) | 200 ~ 350 kPa (D) |
| 最高使用圧力 ⁶ | 350 kPa (G) | |
| 耐圧 ⁶ | 1000 kPa (G) | |
| 外部リークレート ⁸ | 1 × 10 ⁻⁹ Pa・m ³ / sec (He) 以下 | |
| 流量設定信号 | DC 0.25 ~ 5 V (入力インピーダンス1 M 以上) | |
| 流量出力信号 | DC 0 ~ 5 V (最小負荷抵抗 2 k) | |
| 駆動電源 | DC+15V ± 5% 50 mA DC-15V ± 5% 200 mA | |
| 接ガス部材質 | SUS316、磁性ステンレス、フッ素ゴム、PTFE | |
| 標準継手 | 3/8インチ Swage Lok相当 | |

*1:本製品はRoHS指令適合製品となっております。

*2:SLMは、ガス流量(l/min)を表す記号です。

*3:流量精度、直線性、繰返し再現性は校正ガスに対する保証となります。

*4:流量精度の保証温度は、SEMI規格 E56 - 1296に準拠しています。

*5:最小流量制御値からフルスケールの±2%に収まる時間を示しています。

*6:(D)は差圧、(G)はゲージ圧を表しています。

*7:仕様により動作差圧が異なる場合があります。

*8:機械的リークによるものです。(SEMI規格 E16 - 90に準拠しています。)

2 - 2 . マスフローメータ (SEF - E 4 3 1 X / SEF - E 4 4 1 X)

| 型式 ¹ | SEF - E 4 3 1 X | SEF - E 4 4 1 X |
|--|---|-----------------|
| 標準流量レンジ ² (N ₂ ガス相当 F . S .) | 5 0 / 1 0 0 S L M | 2 0 0 S L M |
| 流量測定範囲 | フルスケールの 0 ~ 1 0 0 % | |
| 流量精度 ^{3 4} | ± 1 . 0 % F . S . | |
| 使用可能周囲温度 | 5 ~ 4 5 | |
| 直線性 ³ | フルスケールの ± 0 . 5 % | |
| 繰返し再現性 ³ | フルスケールの ± 0 . 5 % | |
| 使用圧力 ⁵ | 3 0 0 k P a (D) 以下 | |
| 最高使用圧力 ⁵ | 3 5 0 k P a (G) | |
| 耐圧 ⁵ | 1 0 0 0 k P a (G) | |
| 外部リークレート ⁶ | 1 × 1 0 ⁻⁹ P a · m ³ / s e c (H e) 以下 | |
| 流量出力信号 | D C 0 ~ 5 V (最小負荷抵抗 2 k) | |
| 駆動電源 | D C + 1 5 V ± 5 % 5 0 m A D C - 1 5 V ± 5 % 2 0 0 m A | |
| 接ガス部材質 | S U S 3 1 6 、 フッ素ゴム | |
| 標準継手 | 3 / 8 インチ S w a g e l o k 相当 | |

¹:本製品は R o H S 指令適合製品となっております。

²: S L M は、ガス流量 (l / m i n) を表す記号です。

³: 流量精度、直線性、繰返し再現性は校正ガスに対する保証となります。

⁴: 流量精度の保証温度は、S E M I 規格 E 5 6 - 1 2 9 6 に準拠しています。

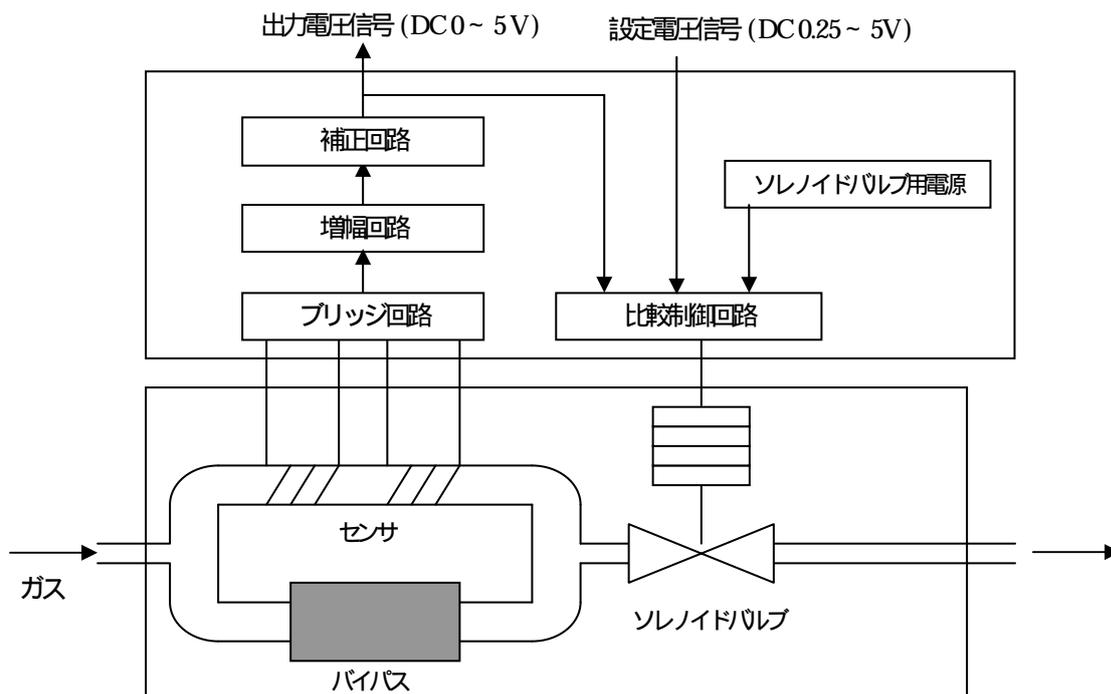
⁵: (D) は差圧、(G) はゲージ圧を表しています。

⁶: 機械的リークによるものです。(S E M I 規格 E 1 6 - 9 0 に準拠しています。)

3 . 動作原理

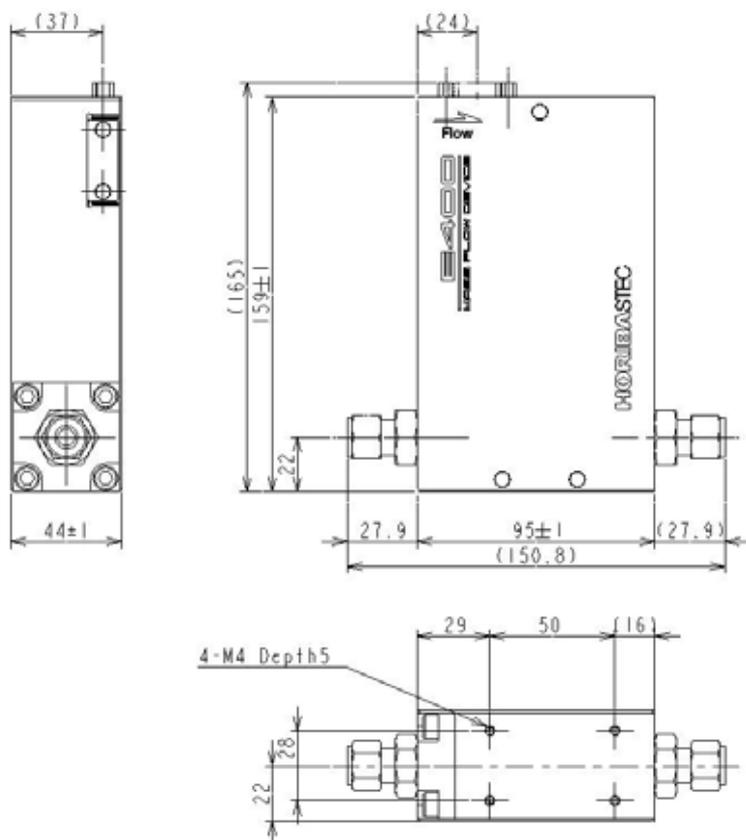
マスフローコントローラは、流量センサ、コントロールバルブ、制御回路等から構成され、ガスが流れるとセンサ部分の上流と下流の間に温度差が生じ質量流量に比例した出力が得られます。

この出力と外部からの設定信号を比較し、信号が一致するようにバルブ開度を自動調節します。

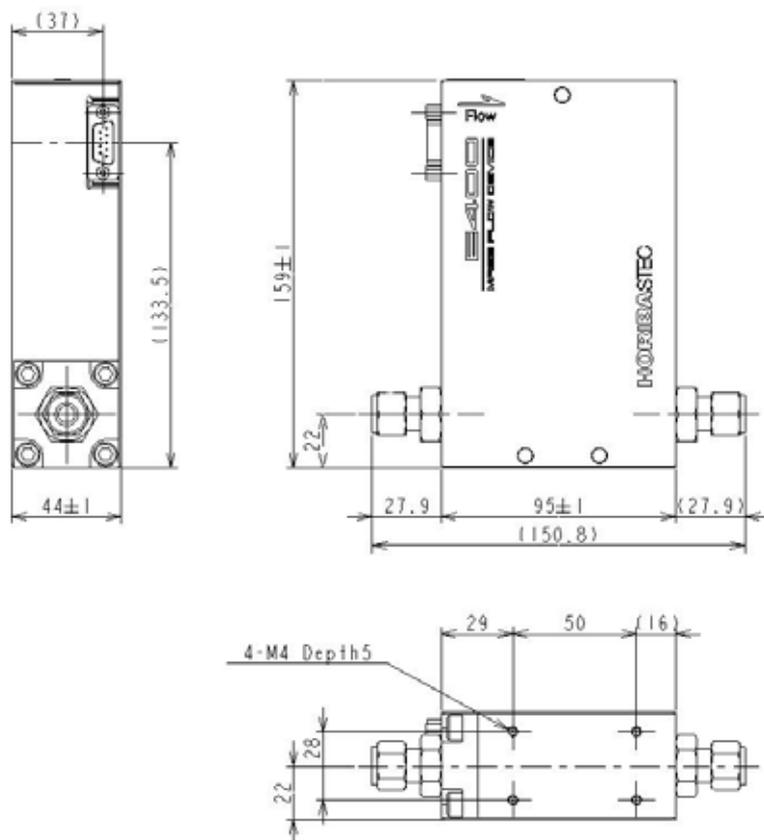


4. 外形寸法 {SEC(SEF) - E431X / E441X 共通}

【トップコネクタタイプ】



【サイドコネクタタイプ】



5 . コネクタ接続

使用コネクタ：D - Subminiature 9コンタクトピンコネクタ（M3 勘合ネジタイプ）

コネクタ信号表

| P I N No . | 信号名称 |
|------------|---|
| 1 | バルブ開閉入力 1 |
| 2 | 流量出力 DC 0 ~ 5 V (最小負荷抵抗 2 k) |
| 3 | 電源 DC + 1 5 V |
| 4 | 電源 COMMON 2 |
| 5 | 電源 DC - 1 5 V |
| 6 | 設定入力 DC 0 . 2 5 ~ 5 V 1 (入力インピーダンス 1 M 以上) |
| 7 | 信号 COMMON 2 |
| 8 | バルブテストポイント 1 |
| 9 | N . C . |

- 1 SEF - E 4 3 1 X / E 4 4 1 X は N . C . となります。
- 2 バルブ駆動電流によるCOMMON電圧変動を防ぐ為、電源COMMON端子(4番PIN)と信号COMMON端子(7番PIN)は、供給電源のGND側で接続されている必要があります。マスフローコントローラ内部では、接続されていませんので必ず別々に配線し、供給電源側で共通となるように接続して下さい。

バルブテストポイント(8番PIN)は、バルブに印加されている電圧をモニタする為の端子です。

N . C . : ノンコネクション(何も接続しないで下さい。)

ノイズの影響を最小限に抑えるためケーブルは、必ずシールドケーブルをご使用ください。

6 . 使用方法

- 1) ガスラインの接続を本体の矢印の向きに従い配管して下さい。
- 2) 電気接続をコネクタ表に従い接続して下さい。
直流電源は、下記の容量のものをご使用下さい。
DC + 15 V 50 mA , DC - 15 V 200 mA以上
- 3) 電源投入後ガスを止めた状態で約5分間以上(推奨30分間)暖気を行なって下さい。
- 4) ガス供給を開始し、設定電圧を印加すると設定電圧に応じた流量制御を開始します。
- 5) 必要な流量値を得る設定電圧はリニア換算で計算できます。

$$\text{設定電圧} = \frac{\text{必要流量}}{\text{フルスケール流量}} \times 5.000 \text{ V}$$

- 6) マスフローコントローラ内蔵バルブの強制フルオープン(パージ)・フルクローズについて
本体コネクタの1番PIN(バルブ開閉入力)に
電源電圧のDC + 15 Vを接続すると フルオープン
電源電圧のDC - 15 Vを接続すると フルクローズ
となります。

通常の強制状態では、1番PINは、開放(何もしない)状態にして下さい。

- 7) フルクローズ機能

設定電圧をゼロ(DC 50 mV以下)にすることにより、マスフローコントローラ内蔵のバルブは、フルクローズ状態となります。

設定電圧をDC 200 mV以上印加する事により、制御を再開します。

1番PINからの入力が最優先されます。

- 8) バルブテストポイント(バルブ電圧モニタ)

コネクタの8番PINと5番PINの間に、マスフローコントローラのバルブに印加されている電圧が出力されます。尚、バルブ電圧モニタの(-)側は、電源COMMON端子に対してDC - 15 Vの電位となっていますのでご注意ください。

出力電圧範囲は、DC 0 V(フルクローズ) ~ 15 V(フルオープン)です。

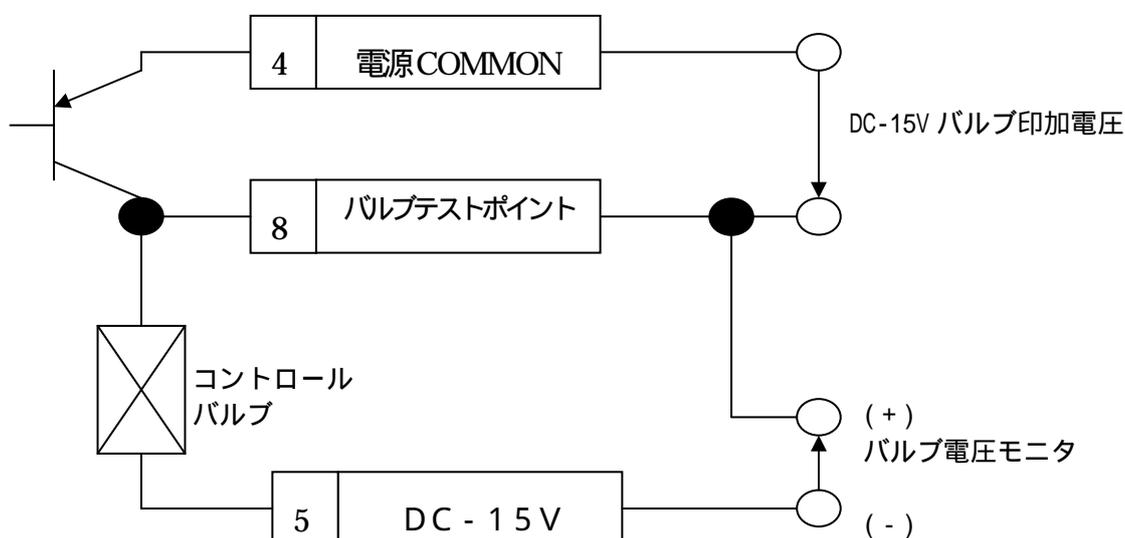
電源COMMON端子を基準として8番PINをモニタした場合は、DC 15 Vとバルブに印加されている電圧との差が、負極性で出力されます。

出力電圧範囲は、DC - 15 V(フルクローズ) ~ 0 V(フルオープン)です。

この電圧は使用される圧力や、温度等によっても変わりますので、一応の目安としてモニタして下さい。
コントロールバルブは、ヒステリシス特性を示しますので、モニタ出力は流量に対してリニアな出力ではありません。

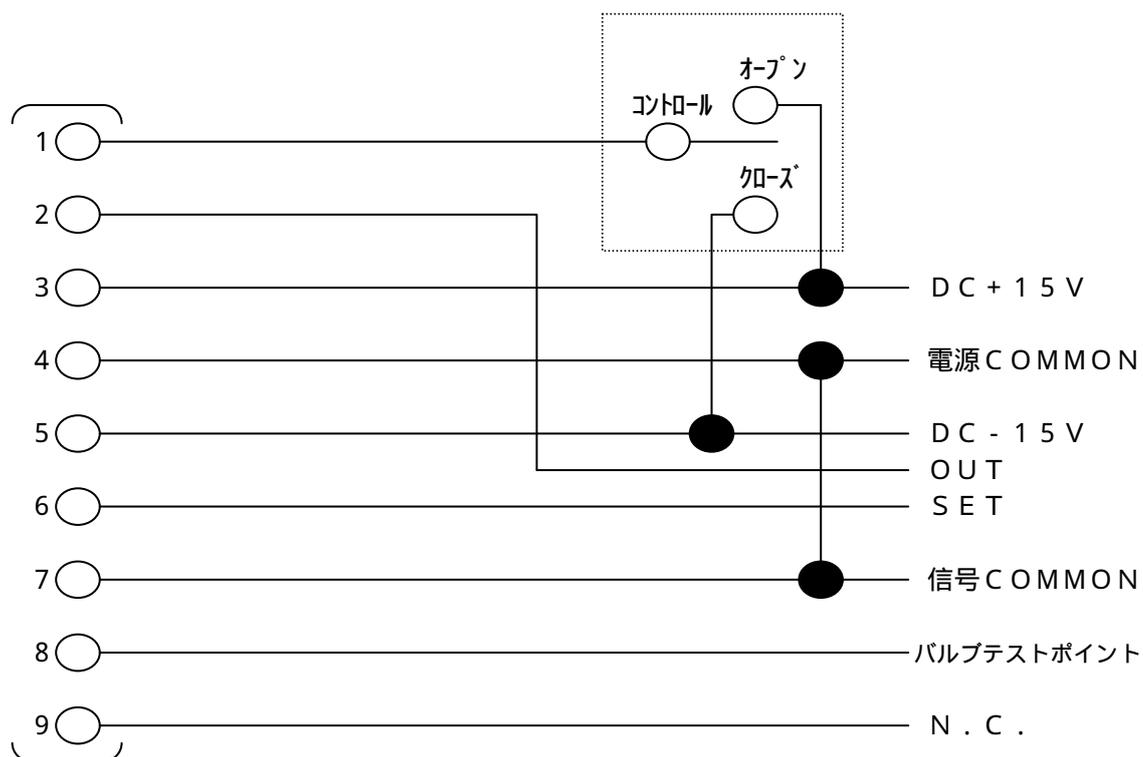
電圧は絶対量を示すものではなく、DC 0 ~ 15 Vがコントロールバルブに印加される電圧の0 ~ 100 %とお考え下さい。

- 9) SEF - E 4 3 1 X / E 4 4 1 Xについて4) ~ 8) 項は適用されません。



7. 接続

弊社製周辺機器をご使用にならない場合は、下図をご参考に結線して下さい。



の結線については、各々の機能を必要とされない場合接続の必要はありません。
電源COMMONラインには、コントロールバルブ駆動の為に電流(最大200mA)が流れます。
配線による電圧降下を防ぐ為に、必ず電源COMMONラインと信号COMMONラインは別々に
配線し、供給電源側で接続して下さい。

SEF - E431X / E441Xについて1, 6, 8番PINはN.C.となります。

8 . 取り扱い注意

- 1) 配管系にリークがないことの確認と管内のパーティクルを完全に行なって下さい。
- 2) マスフローコントローラに流すガスは、ダスト、ミスト等を取り除き清浄な状態でガスを供給して下さい。
ダスト、ミスト等により精度不良、つまりによる制御不能等が起こる場合があります。
またダスト、ミスト等を除去するためにガスフィルター(推奨 $0.1 \mu\text{m}$ 以下)をご使用下さい。
- 3) 継手の取付け、取外しの際は、本体をスパナ、バイス等で固定し行なって下さい。
- 4) マスフローコントローラに内蔵のバルブでは、完全なガス閉止はできません。
完全なガス閉止が必要な場合は、別途閉止用バルブを設けて下さい。
- 5) マスフローコントローラに内蔵のバルブを全開にしたり、何らかの原因で故障が発生した場合、フルスケール流量以上のガスが流れますのでご注意下さい。
- 6) 保存温度は $0 \sim 50$ です。この範囲を超える温度で保存しないで下さい。
また破損の可能性がありますため、結露させないで下さい。
- 7) 通電状態でのケーブルの脱着は避けて下さい。故障の原因となる場合があります。
- 8) 本体及び、ケーブルに無理な力や過大圧力をかけないで下さい。
- 9) 設定入力耐電圧は $DC \pm 15 \text{ V}$ です。 $DC \pm 15 \text{ V}$ 以上の電圧は絶対に印加しないで下さい。
- 10) 感電の恐れがありますため、ケースは開けないで下さい。
- 11) マスフローコントローラの流量信号出力は、過渡的に電源電圧の範囲で出力されることがあります。
装置の入力耐電圧にご注意下さい。
- 12) 電源を短時間で ON / OFF を繰り返すと、誤動作等の悪影響を及ぼす場合があります。
電源の OFF の期間は、3 秒間以上として下さい。
また $DC \pm 15 \text{ V}$ の各電源電圧の印加及び遮断は、同時に行なう必要があります。
一部の電源や信号のみが印加された状態やケーブル(コネクタ)の脱着は、故障の原因になる可能性がありますため避けて下さい。
- 13) 弊社では、流量値を $25 \sim 1013 \text{ hPa}(1 \text{ atm})$ または $0 \sim 1013 \text{ hPa}(1 \text{ atm})$ に換算して校正しています。
“CCM”、“LM”、“SCCM”、“SLM” はそれぞれ、下記の状態でのガス流量 (ml/min 、 l/min) を表す記号です。
CCM, LM : $25 \sim 1013 \text{ hPa}(1 \text{ atm})$
SCCM, SLM : $0 \sim 1013 \text{ hPa}(1 \text{ atm})$
- 14) 校正ガス以外のガスを使用する場合は、別途ご相談下さい。

9 . 製品保証

1) 保証期間

弊社発送後 1 年間とし、この期間内に発生し当社に送付された故障品については、無償にて修理致します。

2) 補償範囲は本体に限定し、本体故障によって生じた損害の補償は行いません。

3) 交換部品の保証

交換後 90 日あるいは第 1) 項の保証期間までのどちらか長い期間とします。

4) 免責事項

以下の場合、保証期間内であっても保証の対象となりません。

天災等不可抗力によって生じた故障

取り扱いを誤った為に生じた故障

不適切な環境で使用、あるいは保管された場合

定格仕様の範囲を超えて使用したり、改造を加えられたりした場合

その他、弊社の責任外と判断される場合

具体例

- ・ 腐食性の高いガス使用した場合、パージが不十分であったり、ガスラインのリークによりつまりが生じた場合

- ・ マスフローコントローラがダスト、ミスト等により汚染、つまりが生じた場合
返品されたものを分解、点検し、有償、無償を判断致します。

5) 連絡先

お買い上げの代理店、もしくは弊社にご連絡下さい。

尚、本取扱説明書は、お断りなく変更させて頂くことがありますのでご容赦下さい。

10 . 化学物質含有情報 (中国RoHS指定6物質)

产品中有害物质的名称及含量

Name and amount of hazardous substance used in a product

| 部件名称 Unit name | 有害物质 Hazardous substance | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|--|---|---|
| | 铅 Lead (Pb) | 汞 Mercury (Hg) | 镉 Cadmium (Cd) | 六价铬 Hexavalent chromium (Cr (VI)) | 多溴联苯 Polybromo- biphenyl (PBB) | 多溴二苯醚 Polybromo- diphenyl ether (PBDE) |
| 印刷电路板 Printed board | x | | x | | | |
| 箱 Case | | | | | | |
| 机械零件部 Machine parts | x | | | x | | |

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

This form is prepared in accordance with SJ / T 11364.

：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。

Denotes that the amount of the hazardous substance contained in all of the homogeneous materials used in the component is below the limit on the acceptable amount stipulated in the GB/T 26572.

x：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。

Denotes that the amount of the hazardous substance contained in any of the homogeneous materials used in the component is above the limit on the acceptable amount stipulated in the GB/T 26572.

标记的意义

Meaning of Marking



本标记适用在中华人民共和国售电器电子产品，标记中央的数字表示环境保护使用期限的年数。（不是表示产品质量保证期间。）只要遵守这个产品有关的安全和使用注意事项，从制造日开始算起在这个年限内，不会给环境污染、人体和财产带来严重的影响。请不要随意废弃本电器电子产品。