




製 品 仕 様 書

品名：FML-4204S

LF No. —

端子部鉛フリー品
Pb Free Pins

| 承認 | 審査 | 作成 |
|---|---|--|
|  Kenji Yagi |  Kenji Yagi |  Youhei Minamino |
| サンケン電気株式会社 技術本部 PDD 事業部 車載 Di 技術グループ | | |
| 発行年月日 | 2007/05/17 | |
| 仕様書番号 | SSA-05011 | |

1 適用範囲

Scope

この規格は、FML-4204Sについて適用する。

The present specifications shall apply to an FML-4204S.

2 概要

Outline

| | | |
|-------------------|--------|---------------------------------------|
| 種 Type | 別 | 拡散型ダイオード Silicon Diode |
| 構 Structure | 造 | 樹脂封止型 Resin Molded |
| 主 Applications | 用 途 | 高周波整流 High Frequency Rectification |

3 不燃化度

Flammability

規格 UL94V-0 相当品

UL94V-0 (Equivalent)

4 絶対最大定格

Absolute maximum ratings

| No. | 項目 Item | 記号 Symbol | 単位 Unit | 定 格 Rating | 条 件 Conditions |
|-----|--|--------------|------------|---------------|--|
| 1 | ピーク非繰返し逆電圧 Transient Peak Reverse Voltage | V_{RSM} | V | 400 | |
| 2 | ピーク繰返し逆電圧 Peak Reverse Voltage | V_{RM} | V | 400 | |
| 3 | 平均順電流 Average Forward Current | $I_{F(AV)}$ | A | 20 | 減定格7項参照 Refer to Derating of 7 |
| 4 | サージ順電流 Peak Surge Forward Current | I_{FSM} | A | 100 | 10msec.正弦半波単発 Half sinewave, one shot |
| 5 | I^2t 限界値 I^2t Limiting Value | I^2t | A^2s | 50 | $1msec \leq t \leq 10msec$ |
| 6 | 接合部温度 Junction Temperature | T_j | °C | -40~+150 | |
| 7 | 保存温度 Storage Temperature | T_{stg} | °C | -40~+150 | |

No.1,2,4,5 は一素子当たりの定格を示す。

No.1,2,4&5 show ratings per one chip.

5 電気的特性(特に指定の無い場合は、25°Cとする。)

Electrical characteristics ($T_a=25^\circ\text{C}$, unless otherwise specified)

| No | 項目 Item | 記号 Symbol | 単位 Unit | 特 性 Value | 条 件 Conditions |
|----|---|---------------|------------|--------------|--|
| 1 | 順方向降下電圧 Forward Voltage Drop | V_F | V | 1.3 max. | $I_F=10A$ |
| 2 | 逆方向漏れ電流 Reverse Leakage Current | I_R | μA | 50 max. | $V_R=V_{RM}$ |
| 3 | 高温逆方向漏れ電流 Reverse Leakage Current Under High Temperature | $H \cdot I_R$ | μA | 400 max. | $V_R=V_{RM}, T_j=150^\circ\text{C}$ |
| 4 | 逆方向回復時間 Reverse Recovery Time | trr-1 | ns | 50 max. | $I_F=I_{RP}=500mA$ 90% Recovery point, $T_j=25^\circ\text{C}$ |
| | | trr-2 | ns | 35 max. | $I_F=500mA, I_{RP}=1A$ 75% Recovery point, $T_j=25^\circ\text{C}$ |
| 5 | 熱抵抗 Thermal Resistance | $R_{th(j-c)}$ | °C/W | 2.0 max. | 接合部-裏面取り付け穴周辺部 Between Junction and case |

No.1,2,3,4 は一素子当たりの特性を示す。

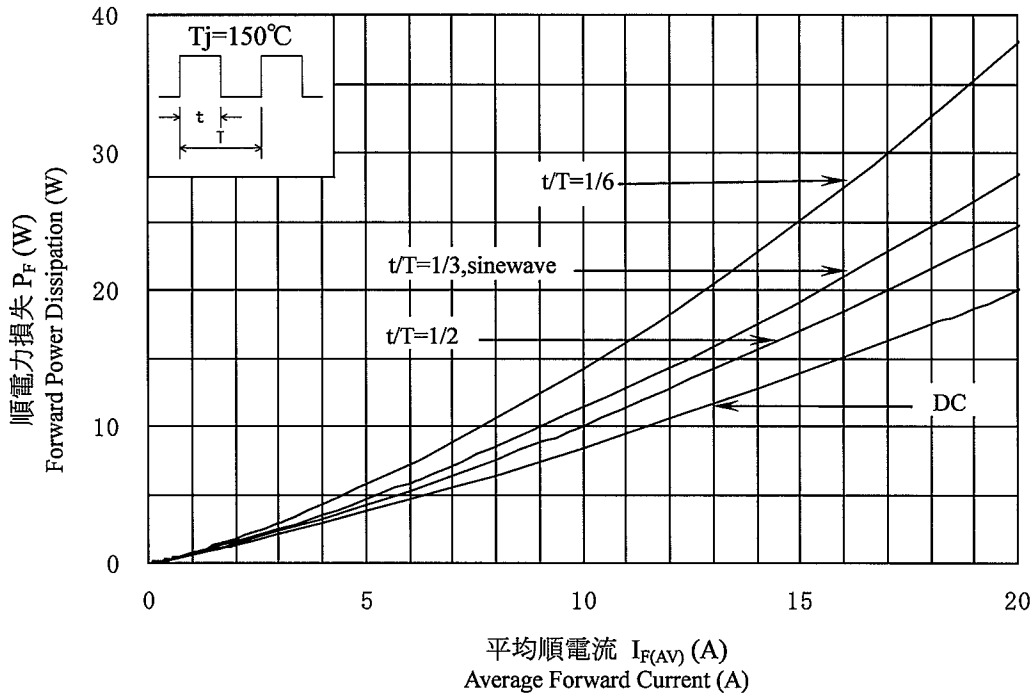
No.1,2,3&4 show characteristics per one chip.

6 特性

Characteristics

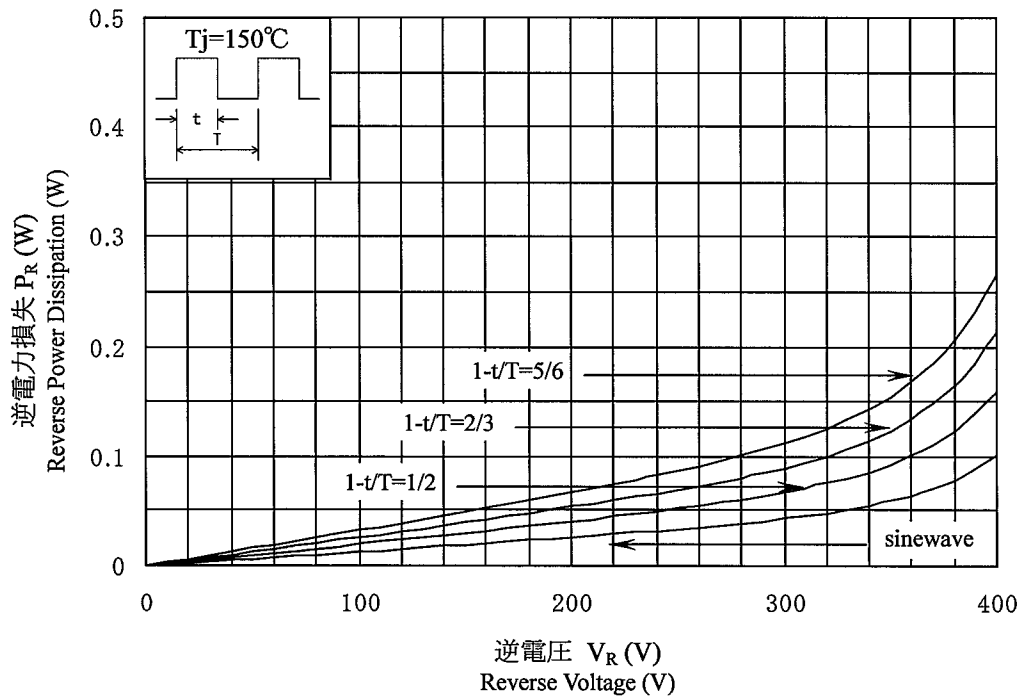
平均順電流—順電力損失

$$I_{F(AV)} - P_F$$

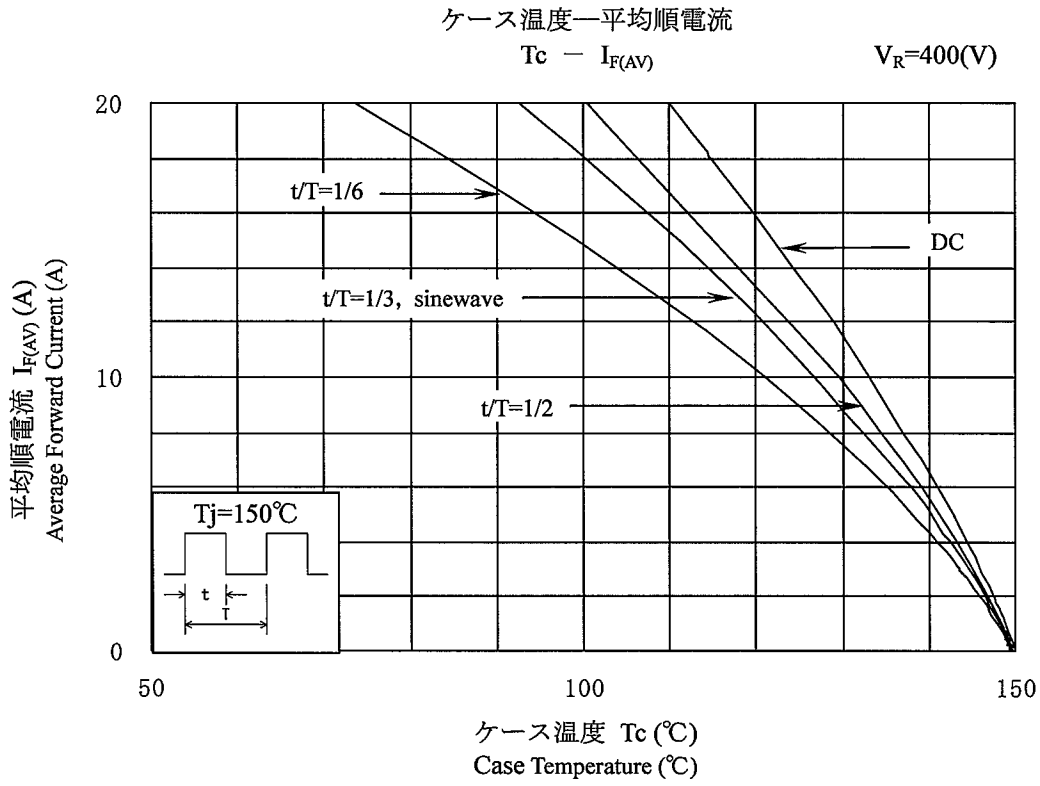


逆電圧—逆電力損失

$$V_R - P_R$$



7 減定格
Derating

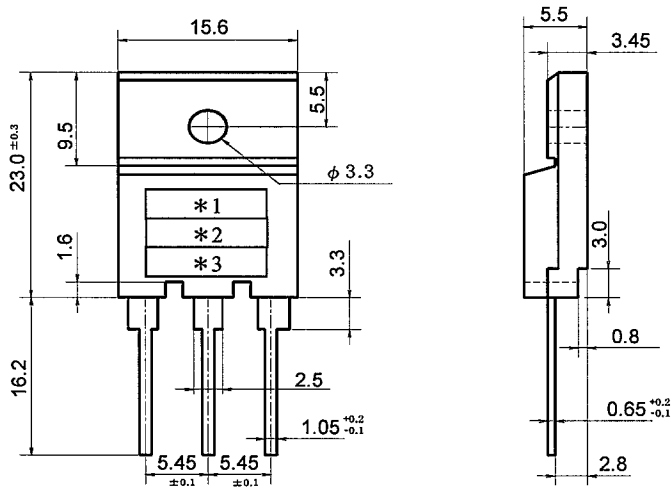


8 外形

Package information

8-1外形、寸法および材質

Package type, physical dimensions and material



指示なき公差 ±0.2 単位：mm
tolerance — ±0.2 Dimensions in mm

8-2外観

Appearance

本体は、汚れ、傷、亀裂等なく綺麗であること。

The body shall be clean and shall not bear any stain, rust or flaw.

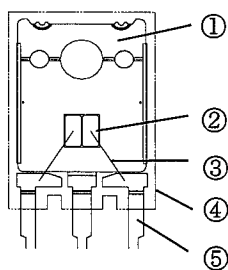
8-3標示

Marking

| 品名 Type Name | 標 示 Marking | | |
|-----------------|--------------------|-------------------|---|
| | *1 品名 Type Name | *2 極性 Polarity | *3 ロット番号 Lot number |
| FML-4204S | L4204S | | 第1文字：年(西暦年号下一桁) 1st letter: Last digit of year 第2文字：月 1~9月→1~9 2nd letter: Month From 1 to 9 for Jan. to Sep., 10月→O、11月→N、12月→D O for Oct., N for Nov., D for Dec. 第3,4文字：日 3rd & 4th letter: Day 例：7515 (2007年5月15日製造) ex. 7515 (May 15, 2007) |

9 内部構造図

Internal structure diagram



製品質量：約 6.5g
Weight of products: Approx. 6.5g

| No. | 部品名 Name of part | 材 質 Materials |
|-----|---------------------------------|---|
| ① | フレーム：ヒートシンク Frame: Heat Sink | ニッケルメッキ銅 Nickel Plated Copper |
| ② | 素 子 Chip | シリコン Silicon |
| ③ | 内部リード Inner Leads | アルミニウム線 Aluminum Wire |
| ④ | 樹 脂 Resin Body | エポキシ樹脂 Epoxy Resin |
| ⑤ | フレーム：リード端子 Frame: Pin | ニッケルメッキ銅+半田ディップ Nickel Plated Copper + Solder Dipped |

10 信頼性項目
 Reliability

| No. | 試験項目 Item | 規格 Rating | 条件 Conditions |
|-----|---|--------------------------|---|
| 1 | 熱疲労試験 Thermal Fatigue Test | 5000 サイクル 5000 cycles | $\Delta T_j = 100^\circ\text{C}$ |
| 2 | 高温逆バイアス試験 High Temperature Reverse Bias Test | 1000 時間 1000 hours | $T_a = 150^\circ\text{C}$, $V_R = V_{RM}$ (A.C.半波) フィン付き (Half sinewave) With Fin |
| 3 | 高温高湿逆バイアス試験 Humidity Reverse Bias Test | 500 時間 500 hours | $T_a = 85^\circ\text{C}$, R.H.=85%, $V_R = V_{RM} \times 0.8$ (D.C.) |
| 4 | 高温保存試験 High Temperature Storage Test | 1000 時間 1000 hours | $T_a = 150^\circ\text{C}$ |
| 5 | 耐湿性試験 Moisture Resistance Test | 1000 時間 1000 hours | $T_a = 85^\circ\text{C}$, 85%R.H. |
| 6 | 熱衝撃試験 Thermal Shock Test | 100 サイクル 100 cycle | 0°C氷水(5分間)~室温(30秒間)~100°C沸騰水(5分間) Ice-water(5min.)~R.T.(30sec.)~Boiling-water(5min.) |
| 7 | 温度サイクル試験 Temperature Cycle Test | 100 サイクル 100 cycle | -40°C(30分間) ~ +150°C(30分間) -40°C(30min.) ~ +150°C(30min.) |
| 8 | プレッシャークッカー試験 Pressure Cooker Test | 96 時間 96 hours | 2 気圧、100%R.H.、不飽和装置 2.03 × 10 ⁵ Pa, 100%R.H., Unsaturated equipment |
| 9 | 半田耐熱性試験 Resistance to Soldering Heat Test | 10 秒間 10 sec. | 260 ± 5°C、1.5mm 残すまで浸漬 260 ± 5°C, Dipping up to 1.5mm from case |
| | | 3.5 秒間 3.5 sec. | 380 ± 5°C、1.5mm 残すまで浸漬 380 ± 5°C, Dipping up to 1.5mm from case |
| 10 | 半田付け性試験 Solderability Test | 95% | 245 ± 5°C、5 ± 0.5 秒間、ロジン系フラックス使用 245 ± 5°C, 5 ± 0.5sec., Using rosin flux |
| 11 | 端子曲げ強度試験 Lead Bend Test | 2 サイクル 2 cycles | EIAJ ED-4701/400 に準じる Apply EIAJ ED-4701/400 |
| 12 | 端子引張り強度試験 Lead Pull Test | 10 秒間 10 sec. | |
| 13 | 端子ねじり試験 Lead Twist Test | 2 回 2 times | |
| 14 | 自然落下試験 Drop Test | 10 回 10 times | 1m の高さより楓板上に自然落下 Naturally drop from 1m height on maple plate |

判定基準

Acceptance Criteria

- (1)項目 No.1~9
Item No.1~9 試験終了後、常温に 2 時間以上 24 時間以内の放置後、特性は 5 項 No.1,2 を満足すること。
The product shall meet the electrical specifications in paragraph 5 satisfy 1 and 2, after being exposed to normal temperature for less than 24 hours in 2 hours or more
- (2)項目 No.10
Item No.10 規格を満足すること。
The product shall meet the rating.
- (3)項目 No.11~14
Item No.11~14 試験による異常はなく、特性は 5 項 No.1,2 を満足すること。
There shall be no trouble in testing and the electrical characteristics in paragraph 5 satisfy 1 and 2.

1 1 使用上の注意

Cautions and warnings

(1)放熱用シリコングリースをご使用の際の注意

Remarks in using silicone grease for a heat-sink

本製品を放熱板に取り付け、シリコングリースをご使用する際は、均一に薄く塗布してください。必要以上に塗布することは、無理な応力を加えることとなります。

When silicone grease is used in mounting this product on a heat sink, it shall be applied evenly and thinly. If more silicone grease than required be applied, it may produce forced stress.

揮発性の放熱用シリコングリースは長時間経過しますとひび割れが生じ、放熱効果を悪化させます。稠度の小さい(固い)放熱用シリコングリースは、ビス止め時にモールド樹脂クラックの原因となります。

Volatile type silicone grease may produce cracks after elapse of long term, resulting in reducing heat radiation effect. Silicone grease with low consistency (hard grease) may cause cracks in the mold resin when screwing the product to a heat sink.

ご使用するシリコングリースの種類によっては、分離したベースオイルがモールド樹脂とフレームの隙間から浸透し、製品内部のコート材を膨潤させてワイヤーの断線やモールド樹脂のクラックなどを引き起こして寿命を低下させることがありますので、内部コート材の膨潤しにくいベースオイルを使用した放熱用シリコングリースを選択する必要があります。

弊社では、寿命に影響を与えない下記の放熱用シリコングリースを推奨しております。

Depending on silicone grease to be used base oil separated from the silicone grease may penetrate into the product through possible thinner gaps between the mold resin and the lead-frame to cause wire breakage or cracks in the mold resin by swelling the coating material inside the product, resulting in the shorter product life. Therefore, silicone grease, which contains base oil not causing swelling of coating materials, must be selected.

Our recommended silicone grease for heat radiation purpose which will not cause any adverse effect on the product life is indicated below.

| 品名 Type | メーカー名 | Suppliers |
|---------|--------------------|--------------------------------------|
| G746 | 信越化学工業(株) | Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. |
| YG6260 | 東芝シリコン(株) | Toshiba Silicone Co., Ltd. |
| SC102 | 東レ・ダウコーニング・シリコン(株) | Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd. |

(2)放熱板の取り付け方法について

Mounting Method of Heatsink

● ネジの締め付けトルクについて Torque when Tightening Screws Mounting

締め付けトルクが小さいと放熱抵抗が大きくなり、放熱効果が減少します。締め付けトルクが大きすぎると、ネジをねじ切ったり、放熱板を変形させたり、また製品フレームに歪みが生じ、損傷することがありますので、製品の形状により、Table1の締め付けトルクを推奨致します。

Thermal resistance increases when tightening torque is small, and radiation effects are decreased. When the torque is too high, the screw can cut, the heatsink can be deformed, and/or distortion can be arise in the product's frame. To avoid these problems, Table1. Show the recommended tightening torque for each product type.

Table1. Screw Tightening Torque

| Package | | | Screw Tightening Torque |
|---------|-------|----------------------|------------------------------------|
| MT25 | FM20 | (TO-220 & Full Mold) | 0.490 to 0.686 N・m (5 to 7 kgf・cm) |
| MT100 | FM100 | (TO-3P & Full Mold) | 0.686 to 0.882 N・m (7 to 9 kgf・cm) |

● 放熱板の穴径：4mm φ 以下 Diameter of hole of heatsink: Less than 4mm φ

穴径部のプレス抜き型のダレなどは、締め付け時に樹脂部のクラックの原因ともなりますので注意してください。

As the slack of press mold for making the hole will be the cause of resin crack at the mounting, please pay special attention for that.

(3)その他

Others

- 本書に記載されている動作例及び回路例は、使用上の参考として示したもので、これらに起因する当社もしくは第三者の工業所有権、その他の権利の侵害問題について当社は一切責任を負いません。

Application and operation examples described in this document are quoted for the sole purpose of reference for the use of the products herein and Sanken can assume no responsibility for any infringement of industrial property rights, intellectual property rights or any other rights of Sanken or any third party which may result from its use.

- 本書に記載されている製品をご使用の場合は、これらの製品と目的物との組み合わせについて使用者の責任に於いて検討・判断を行ってください。

When using the products herein, the applicability and suitability of such products for the intended purpose object shall be reviewed at the users responsibility.

- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品では、ある確率での欠陥、故障の発生は避けられません。部品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害を発生させないよう、使用者の責任に於いて、装置やシステム上で十分な安全設計及び確認を行ってください。

Although Sanken undertakes to enhance the quality and reliability of its products, the occurrence of failure and defect of semiconductor products at a certain rate is inevitable. Users of Sanken products are requested to take, at their own risk, preventative measures including safety design of the equipment or systems against any possible injury, death, fires or damages to the society due to device failure or malfunction.

- 本書に記載されている製品は、一般電子機器(家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など)に使用されることを意図しております。ご使用の際は、納入仕様書に署名または押印の上ご返却をお願いいたします。

高い信頼性が要求される装置(交通信号制御装置、防災・防犯装置、各種安全装置など)への使用をご検討の際は、必ず当社販売窓口へご相談及び納入仕様書に署名または押印の上、ご返却をお願いいたします。

極めて高い信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御、生命維持のための医療機器など)には当社の文書による合意が無い限り使用しないでください。

Sanken products listed in this document are designed and intended for the use as components in general purpose electronic equipment or apparatus (home appliances, office equipment, telecommunication equipment, measuring equipment, etc.). Please return to us this document with your signature(s) or seal(s) prior to the use of the products herein.

When considering the use of Sanken products in the applications where higher reliability is required (traffic signal control systems or equipment, fire/crime alarm systems, various safety devices, etc.), please contact your nearest Sanken sales representative to discuss, and then return to us this document with your signature(s) or seal(s) prior to the use of the products herein.

The use of Sanken products without the written consent of Sanken in the applications where extremely high reliability is required (aerospace equipment, nuclear power control systems, life support systems, etc.) is strictly prohibited.

- 本書に記載された製品は耐放射線設計をしておりません。

Anti radioactive ray design is not considered for the products listed herein.