

Current imbalance ratio between parallel connected Discrete IGBTs

Discrete IGBT XS Series

The proportion of current sharing between Discrete IGBTs in parallel connection, called the current imbalance ratio α . This ratio is determined by the variation of $V_{CE(sat)}$ of the IGBT's itself and the junction temperature dependence of the output characteristics. The current imbalance ratio α is determined using Equation 1 which sets the current value I_{C1} in relation to the average current $I_{C(ave)}=(I_{C1}+I_{C2})/2$ of the two paralleled modules.

The dependency between the current imbalance ratio α and the variation $\Delta V_{CE(sat)}$ of IGBT and ΔV_F of FWD for two XS Series Discrete IGBT in parallel are shown in Figure 2 and Figure 3.

ディスクリートIGBT並列接続時に生じるIGBT間の電流分担の割合は電流アンバランス率 α と呼ばれ、IGBT自身の $V_{CE(sat)}$ のバラツキや出力特性の接合温度依存性によって決定されます。図1に示すように2並列接続時の低 $V_{CE(sat)}$ 側に流れる電流値を I_{C1} 、2つのIGBTの平均電流値 $I_{C(ave)}=(I_{C1}+I_{C2})/2$ とすると、電流アンバランス率 α は式1を用いて求められます。

図2と図3にXSシリーズの2並列接続時におけるIGBTの $V_{CE(sat)}$ の差 $\Delta V_{CE(sat)}$ と、FWDの V_F の差 ΔV_F と電流アンバランス率 α の関係を示します。

$$\alpha = \left(\frac{I_{C1}}{I_{C(ave)}} - 1 \right) \times 100 \quad (\text{Equation 1})$$

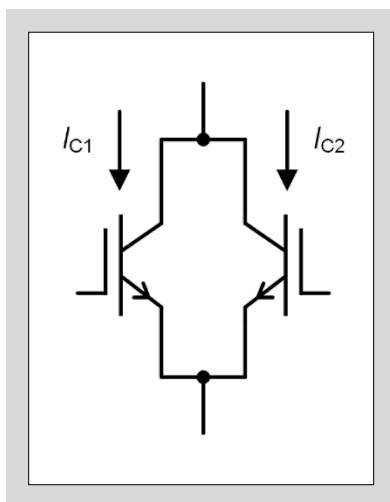


Fig.1 Definition of I_{C1} and I_{C2}

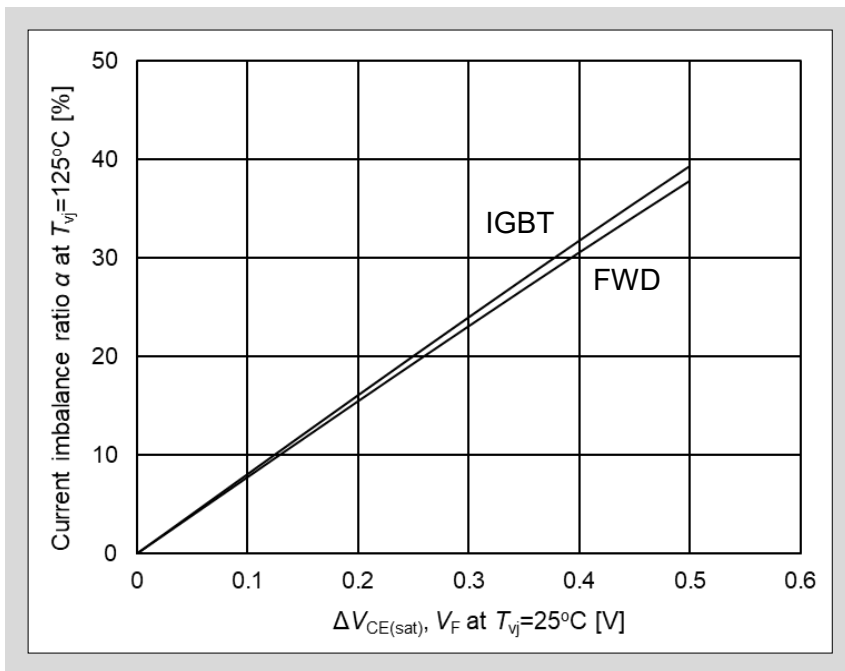


Fig.2 $V_{CE(sat)}$ and V_F variation and current imbalance ratio (650V)

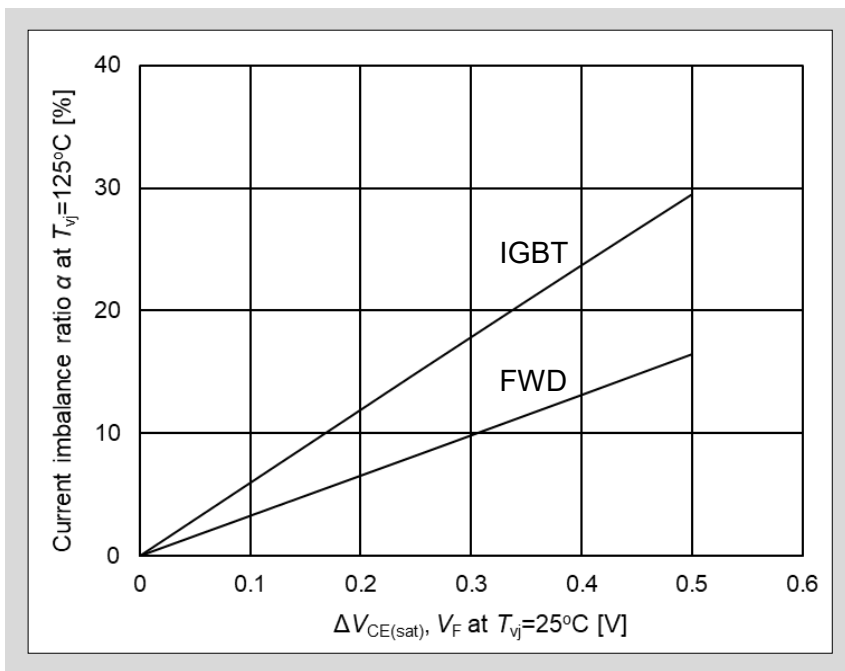


Fig.3 $V_{CE(sat)}$ and V_F variation and current imbalance ratio (1200V)

Please use this data as a reference value.

Please confirm the characteristics by actual measurement.

参考値として本データをご使用ください。

データの特性については実機にてご確認いただきますようお願い致します。

WARNING

1. This Catalog contains the product specifications, characteristics, data, materials, and structures as of January 2025. The contents are subject to change without notice for specification changes or other reason. When using a product listed in this Catalog, be sure to obtain the latest specifications.

この資料の内容（製品の仕様、特性、データ、材料、構造など）は2025年1月現在のものです。この内容は製品の仕様変更のため、または他の理由により事前の予告なく変更されることがあります。この資料に記載されている製品を使用される場合には、その製品の最新版の資料を入手してデータを確認してください。

2. The application examples described in this Catalog are merely typical uses of Fuji Electric products. This Catalog does not conform any industrial property rights or other rights, nor constitute a license for such rights. In addition, Fuji Electric is not responsible for any contents described above.

本資料に記載してある応用例は、富士電機製品を使用した代用的な応用例を説明するものであり、本資料によって工業所有権、その他権利の実施に対する保障または実施権の許諾を行うものではありません。また、これらに関して富士電機は一切その責任を負いません。

3. Fuji Electric Co., Ltd. is constantly making every endeavor to improve the product quality and reliability. However, semiconductor products may rarely happen to fail or malfunction. To prevent accidents causing injury or death, damage to property like by fire, and other social damage resulted from a failure or malfunction of the Fuji Electric Co., Ltd. semiconductor products, take some measures to keep safety such as redundant design, spread-fire-preventive design, and malfunction-protective design at your own risk.

富士電機は絶えず製品の品質と信頼性の向上に努めています。しかし、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。富士電機製半導体製品の故障または誤動作が、結果として人身事故、火災等による財産に対する損害や、社会的な損害を起こさないように冗長設計、延焼防止設計、誤動作防止設計などの安全確保をお客様の責任において行ってください。

4. The product described in this Catalog are intended for use in the following electronic and electrical equipment which has normal reliability requirements.

- ・ Computers
- ・ Machine tools
- ・ Personal equipment
- ・ OA equipment
- ・ AV equipment
- ・ Industrial robots
- ・ Communications equipment (Terminal devices)
- ・ Measurement equipment
- ・ Electrical home appliances etc.

本資料に記載されている製品は、普通の信頼度が要求される以下の様な電子機器や電機器具に使用される事を意図して作られています。

- ・コンピュータ
- ・計測機器
- ・家庭用電気製品
- ・OA機器
- ・工作機械
- ・パーソナル機器
- ・通信機器（端末）
- ・AV機器
- ・産業用ロボット など

5. The product described in this Catalog is not designed nor made for being applied to the systems used under life-threatening situations. When you consider applying the product of this Catalog to particular used, such as applications as listed below, Fuji Electric is not responsible for the applicability.

- ・ Backbone network equipment
- ・ Medical equipment
- ・ Burglar alarms, fire alarms, emergency equipment etc.
- ・ Traffic-signal control equipment
- ・ Gas alarms, leakage gas auto breakers

本資料に記載されている製品は、人命に関わるような状況下で使用される機器あるいはシステムに用いられる事を目的として設計・製造されたものではありません。以下に示す機器あるいはシステムへの適用に関し、富士電機は一切の責任を負いません。

- ・ 幹線用通信機器
- ・ ガス警報器および遮断機
- ・ 交通信号機
- ・ 防災／防犯装置
- ・ 医療機器
- ・ 安全確保のための各種装置

6. Do not use this product in this Catalog for equipment that requires extremely high reliability or equipment related to strategic products such as

- ・ Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.)
- ・ Aerospace equipment
- ・ Nuclear control equipment etc.
- ・ Aeronautical equipment
- ・ Submarine repeater equipment

極めて高い信頼度を要求される下記のような機器及び戦略物資に該当する機器には、本資料に記載の製品を使用しないで下さい。

- ・ 車両機器(自動車、鉄道、船舶など)
- ・ 原子力制御機器
- ・ 宇宙機器
- ・ 海底中継機器
- ・ 航空機搭載用機器

7. All rights reserved. No part of this Catalog may be reproduced without permission in writing from Fuji Electric Co., Ltd.

本資料の一部または全部の転載複製については、文書による当社の承諾が必要です。

8. If you have any question about any portion in this Catalog, ask Fuji Electric Co., Ltd. or its sales agents before using the product. Neither Fuji Electric Co., Ltd. nor its agents shall be liable for any injury caused by any use of the products not in accordance with instructions set forth herein.

本資料の内容にご不明の点がありましたら、製品を使用する前に富士電機(株)または、その販売店へ質問してください。本注意書きの指示に従わないために生じたいかなる損害も富士電機(株)とその販売店は責任を負うものではありません。