

IGES測定的时间短縮方法

Time Shortening Method of IGES Measurement

IGBTのIGES（ゲートの漏れ電流）測定における測定時間の長さの要因として、浮遊容量とゲート容量の影響が挙げられる。VGE電圧源はインピーダンスが低いため浮遊容量の影響は受けませんが、微小電流検出の電流計はインピーダンスが高いため浮遊容量の影響を受けやすく、浮遊容量が増えると測定時間が長く必要となる（fig-5参照）。また、この場合の浮遊容量は測定器内のリレーやケーブルの容量がほとんどを占める。

IGESの基本測定回路はfig-1となるが、fig-2のように電流計をゲートに取り付けることで回路の浮遊容量を少なくして測定が可能となり、測定時間の短縮ができる事が容易に理解できる。インバータモジュールのIGES測定においてもfig-2の測定方法は有効である。さらに生産工程では、fig-3のように1素子ずつ測定するとゲート容量の充電時間が素子毎に必要となり、7素子測定するまでは長い時間が必要となる。そこで各ゲートに電流検出回路を設けることで、約1/7の測定時間で終了することができる（fig-4）。仮に1項目50ms必要な場合の十・一測定となると、1素子ごとの測定では $50\text{ms} \times 7 \times 2 = 700\text{ms}$ となるのに対し、同時測定では $(50\text{ms} + 4.5\text{ms}) \times 2 = 109\text{ms}$ となる。

The influence of floating capacity and gate capacity cause long measurement time at IGES (leakage current of gate) measurement of IGBT. VGE voltage source is not influenced due to impedance is low, but micro current detect ammeter is sensitive to floating capacity due to impedance is high. And when floating capacity increases, measurement time needs to be longer (ref. fig-5). In this case, capacity of relays and cables in measurement unit account for almost floating capacity.

Fig-1 above is fundamental circuit of IGES, but fig-2 shows shortening measurement time by connecting ammeter at gate and makes floating capacity of circuit lessen. The measurement method on fig-2 is very effective for IGES measurement of inverter module. Besides, by production process, charging time of gate capacity is needed for every element, when you measure per element such as fig-3. And it takes long time to measure 7 elements. Therefore fig-4 shows that by setting up current detect circuit at each gate makes measurement time shorter (approximately one-seventh). If 50ms is needed for one item by ten・one measurement, parallel measurement takes $(50\text{ms} + 4.5\text{ms}) \times 2 = 109\text{ms}$ against measurement per element takes $50\text{ms} \times 7 \times 2 = 700\text{ms}$.

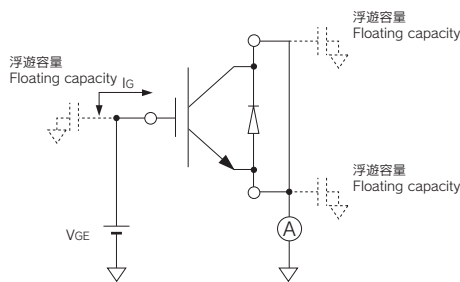


fig-1 IGES基本回路/Fundamental test circuit of IGES

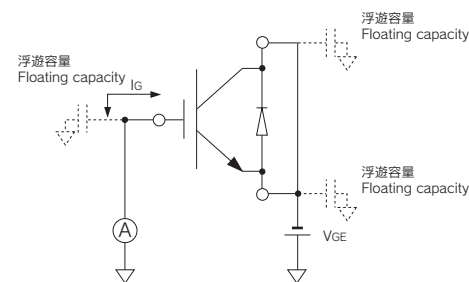
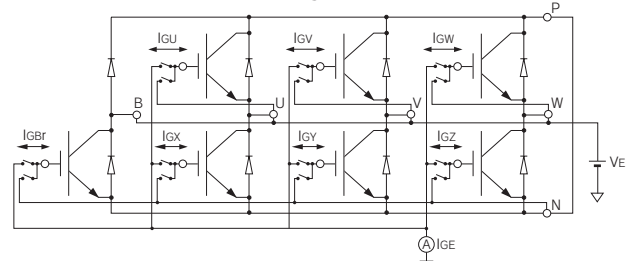


fig-2 IGES浮遊容量の影響を減らした測定法/Measurement method of IGES that decreases influence of floating capacity

測定回路(切換方式)/Test circuit(Switching method)



タイミング図/Test timing

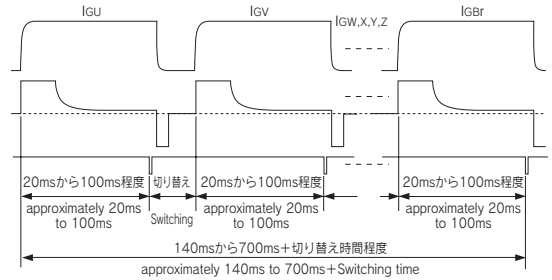
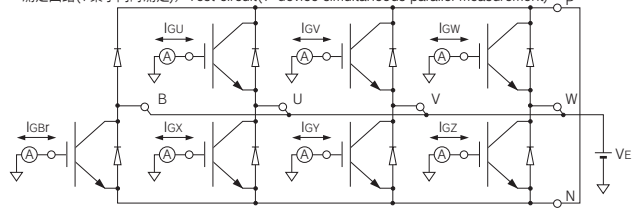


fig-3 IGES基本測定/Fundamental Measurement of IGES

測定回路(7素子同時測定)/Test circuit(7-device simultaneous parallel measurement)



タイミング図/Test timing

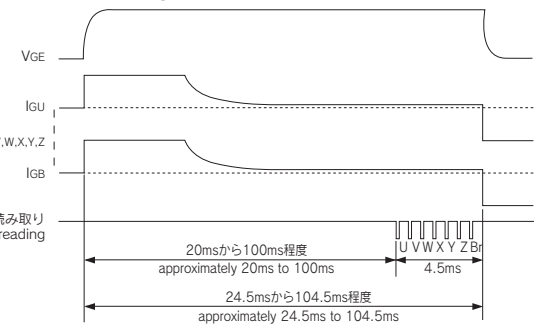
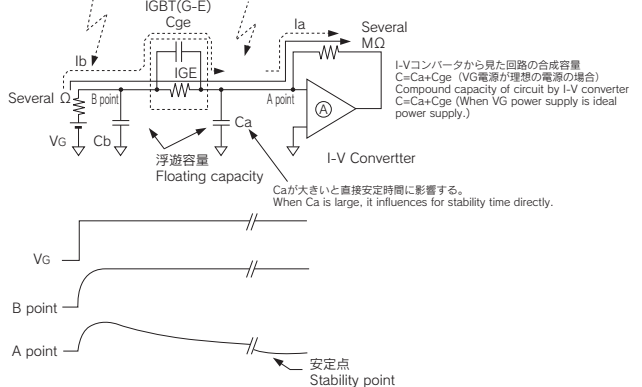


fig-4 IGES浮遊容量の影響を減らした測定/Measurement of IGES that Decreases Influence of Floating Capacity

外来ノイズを吸収しています。 Absorbs foreign noise.
 外来ノイズに影響されやすい(シールドがなされていないと、配線がアンテナとなりノイズを拾ってしまう) Sensitive to foreign noise. (When it is not shield, wiring catches noise as antenna.)



B点安定時間はVG電源の出力インピーダンス数+Qと回路上の合成容量でほぼ決定される。
 A点安定時間は、I-Vコンバータの入力インピーダンス数MΩと合成容量でほぼ決定される。
 Stability time at B point is almost decided by several Ω output impedance and compound capacity on circuit.
 Stability time at A point is almost decided by several MΩ input of I-V converter and compound capacity.

fig-5 理想のIGES測定回路/Ideal IGES Measurement Circuit