:IGBT

ترانزیستور دو قطبی با درگاه عایق شده یا IGBT (کوتاه شده عبارت انگلیسی Insulated gate bipolar transistor) جزو نیمه هادی قدرت بوده و در درجه اول به عنوان یک سوئیچ الکترونیکی استفاده می‌شود که در دستگاه‌های جدید برای بازده بالا و سوئیچینگ سریع استفاده می‌شود. این سوئیچ برق در بسیاری از لوازم مدرن از جمله خودروهای برقی، قطار، یخچال‌ها، تردمیل، دستگاه‌های تهویه مطبوع و حتی سیستم‌های استریو و تقویت کننده‌هااستفاده می‌شود. همچنین در ساخت انواع اینورترها، ترانسهای جوش و UPS کاربرد دارد.

در فرکانسهای بالای کلیدزنی از یک ترانزیستور جهت کنترل سطح ولتاژ DC استفاده می‌شود. با بالا رفتن فرکانس ترانزیستور دیگر خطی عمل نمی‌کند و نویز مخابراتی شدیدی را با توان بالا تولید می‌کند. به همین سبب در فرکانس کلیدزنی بالا از المان کم مصرف power MOSFET استفاده می‌شود. اما با بالا رفتن قدرت، تلفات آن نیز زیاد می‌شود

IGBT یک نیمه هادی جدید و کاملاً صنعتی است که از ترکیب ۲ نوع ترانزیستور BJT و MOSFET ساخته شده است. بطوریکه از دید ورودی شما یک MOSFET را می‌بینید و از نظر خروجی یک BJT. BJTها و MOSFETها دارای خصوصیاتی هستند که از نقطه نظرهایی یکدیگر را تکمیل می‌کنند. در طی سالهای اخیر به دلیل ارزانی و مزایای این قطعه از آن استفاده زیادی شده است.

BJTها در حالت روشن (وصل) دارای تلفات هدایتی کمتری هستند درحالیکه زمان سوئیچینگ آنها به خصوص در زمان خاموش شدن طولانی‌تر است. MOSFETها قادرند که به مراتب سریعتر

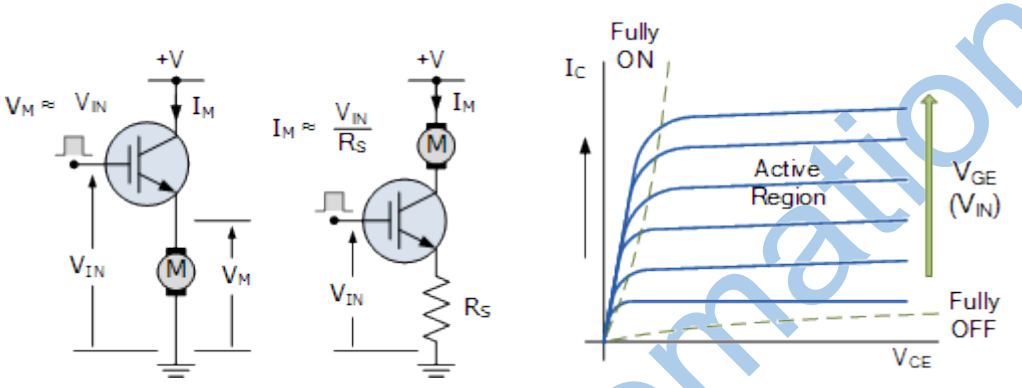
barman auto

قطع و وصل کنند بنابراین تلفات هدایت آنها بیشتر است. IGBT یک ترانزیستوری است که مزایای BJT و MOSFET را باهم دارد مثل:

امپدانس ورودی بالا مثل MOSFET

افت ولتاژ و تلفات کم مانند BJT

نظیر BJT دارای ولتاژ حالت روشن (وصل) کوچکی است.



مقایسه خصوصیات IGBT با BJT و MOSFET:

مزایا :

- چگالی زیاد هدایت جریان مستقیم و افت کم ولتاژ مستقیم در حالت روشن: IGBT ها دارای افت ولتاژ حالت روشن بسیار کم و چگالی زیاد جریان در حالت روشن در مقایسه با ماسفت های قدرت و ترانزیستور های دو قطبی هستند.
- توان راه اندازی کم و مدار راه انداز ساده به سبب وجود ساختار ماسفتی در ورودی: یک IGBT در مقایسه با قطعات کنترل شونده بوسیله جریان (تریستور و BJT) در ولتاژ و جریان بالا بسیار آسانتر کنترل می شود.
- ناحیه عملکرد ایمن وسیع: با توجه به مشخصه های خروجی،IGBT دارای قابلیت هدایت جریان بهتر و قابلیت انسداد معکوس و مستقیم ممتازتری نسبت به ترانزیستور های دو قطبی است.

معایب :

- در مقایسه با ماسفت های قدرت IGBT دارای سرعت سوئیچینگ کمتری است ولی سرعت آن از BJT ها بسیار بالاتر است. جریان پس ماند کلکتور(حامل های اقلیت) باعث کاهش سرعت خاموش شدن آن می شود.
- امکان قفل شدگی به علت وجود ساختار تریستوری PNPN .

barman automation

اسامی پایه‌ها هم از روی همان اسامی قبلی انتخاب شده G از MOSFET و C,E از ترانزیستورهای BJT. در نتیجه با این ترکیب ساده شما المانی را استفاده می‌کنید که دارای امپدانس بالای گیت و قابلیت تحمل ولتاژ بالا است. سرعت سوییچ کردن این نوع دارای محدودیت بوده بطور نمونه ۱KHz تا ۵۰KHz که در کل بین دو نوع BJT و MOSFET قرار می‌گیرد؛ و بخاطر امپدانس ورودی بسیار بالایی که دارد بسیار حساس می‌باشد؛ و بیشتر در کوره‌های القایی برای تقویت دامنه ولتاژ استفاده می‌شود؛ و در کل مورد استفاده این نوع ترانزیستورها بیشتر برای راه اندازی المانهای توان بالا می‌باشد. مهمترین و تقریباً تنها کارایی IGBT سوییچینگ جریانهای بالا می‌باشد

به طورکلی IGBT در شرایط زیر حتما به کار میرود:

دیوتی سایکل های کمتر ۵۰ درصد

فرکانس کلیدزنی کمتر از ۲۰ کیلوهرتز

ولتاژ کاری بالاتر از ۱۰۰۰ ولت

دمای قطعه بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتی گراد

توان های بالاتر از ۵ کیلو وات

کاربرد های مرسوم IGBT ها عبارت است از:

کنترل دور موتور با فرکانس کمتر از ۲۰ کیلوهرتز و محافظت در برابر جریان راه اندازی و اتصال کوتاه

منابع تغذیه بدون وقفه UPS با بار ثابت یا با تغییرات کم

دستگاه های جوش کاری با جریان بالا و فرکانس کمتر از ۵۰ کیلوهرتز با کلیدزنی ZVS

تجهیزات روشنایی کم توان با فرکانس کمتر از ۱۰۰ کیلوهرتز

barman automation