با ایران توشه
یک قدم جلوتر
باش!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت



ایران توشه، مرجع دانلود فایل های کمک آموزشی دانش آموزان و کنکوری ها

همه چیز
برای موفقیت
تو!

- دانلود رایگان آزمون های آزمایشی قلمچی، خیلی سبز، گاج و ...
- دانلود رایگان گام به گام تمامی دروس
- دانلود رایگان نمونه سوالات امتحانی (نوبت اول و دوم) و امتحانات نهایی
- دانلود رایگان جزوه های کمک آموزشی و شب امتحانی

کافیست هر فایلی که نیاز دارید را در گوگل به این صورت جستجو کنید:

فایل مورد نیاز + ایران توشه

مثال:

دانلود گام به گام دوازدهم تجربی ایران توشه



irantooshe.ir

t.me/irantooshe

گام به گام دانش فنی تخصصی الکتروتکنیک دوازدهم پودمان چهارم

عنوان فصل: کاربرد اتوماسیون صنعتی (اینورتر)

از صفحه‌ی ۱۶۱ تا صفحه‌ی ۱۹۴ کتاب

در این فایل پاسخ فعالیت‌ها، کارهای کلاسی، تمرین‌ها و پرسش‌های فصل کاربرد اتوماسیون صنعتی (اینورتر) آمده است.

مباحث فصل: نیمه‌هادی‌ها، یکسوسازی، اینورتر و درایو موتور

تهیه‌شده در ایران‌توشه، توشه‌ای برای موفقیت

irantooshe.ir

فهرست پرسش‌ها

۱ صفحه ۱۷۰ · پرسش — درستی یا نادرستی عبارت‌ها ۴

۲ صفحه ۱۷۰ · پرسش — جای خالی ۴

۳ صفحه ۱۷۰ · پرسش — تعریف نیمه‌هادی ۴

۴ صفحه ۱۷۰ · پرسش — علت ناخالص کردن نیمه‌هادی‌ها ۵

۵ صفحه ۱۷۰ · پرسش — طریقه‌ی تشکیل قطعه‌ی N و P ۵

۶ صفحه ۱۷۰ · پرسش — تعریف قطعه‌ی N، قطعه‌ی P، اتم اهداکننده و پذیرنده ۵

۷ صفحه ۱۷۰ · پرسش — تعریف دیود و نماد آن ۶

۸ صفحه ۱۷۰ · پرسش — بایاس دیود ۶

۹ صفحه ۱۷۰ · پرسش — آزمایش دیود ۶

۱۰ صفحه ۱۷۰ · پرسش — مقادیر حد و پارامترهای دیود ۷

۱۱ صفحه ۱۷۷ · پرسش — تعریف یکسوسازی و انواع آن ۷

۱۲ صفحه ۱۷۷ · پرسش — یکسوکننده‌ی تمام موج تک‌فاز ۷

۱۳ صفحه ۱۷۷ · پرسش — تعریف صافی و انواع آن ۸

۱۴ صفحه ۱۷۷ · پرسش — خروجی نیم‌موج با صافی خازنی ۸

۱۵ صفحه ۱۷۷ · پرسش — دیود نوردهنده و نماد آن ۸

۱۶ صفحه ۱۷۷ · پرسش — وظیفه‌ی مقاومت سری با LED ۹

۱۷ صفحه ۱۸۶ · پرسش — انواع ترانزیستور و نماد آنها ۹

۱۸ صفحه ۱۸۶ · پرسش — بایاس ترانزیستور و عملکرد سوئیچی ۹

۱۹ صفحه ۱۸۶ · پرسش — کاربردهای ترانزیستور ۹

۲۰ صفحه ۱۸۶ · پرسش — آزمایش سالم بودن ترانزیستور ۱۰

۲۱ صفحه ۱۸۶ · پرسش — بایاس موافق تریستور و سوئیچ کردن آن ۱۰

۲۲ صفحه ۱۸۶ · پرسش — رفتار تریستور در بایاس مخالف ۱۰

۲۳ صفحه ۱۸۶ · پرسش — آزمایش سالم بودن تریستور ۱۱

۲۴ صفحه ۱۸۶ · پرسش — تعریف IGBT و نماد آن ۱۱

۲۵ صفحه ۱۸۶ · پرسش — طرز کار IGBT ۱۲

۲۶ صفحه ۱۸۶ · پرسش — مزایای IGBT ۱۲

۲۷ صفحه ۱۸۶ · پرسش — مدار راه‌اندازی گیت IGBT ۱۲

۲۸ صفحه ۱۹۲ · پرسش پایانی — درایو فرکانس متغیر ۱۲

۲۹ صفحه ۱۹۲ · پرسش پایانی — اصول کار اینورتر ۱۳

۳۰ صفحه ۱۹۲ · پرسش پایانی — مزایای اینورتر ۱۳

۱ صفحه ۱۷۰ پرسش

1ـ درستی یا نادرستی هر عبارت را تعیین کنید:

الف) هدایت الکتریکی نیمه هادی ها کمتر از هادی ها و بیشتر از عایق ها می باشد.

ب) با ناخالص کردن نیمه هادی با عنصر پنج ظرفیتی تعداد الکترون های آزاد کاهش می یابد.

ج) هرگاه پتانسیل پایه آند دیود در یک مدار الکتریکی مثبت تر از پتانسیل پایه کاتد باشد دیود در بایاس مخالف است.

د) دیود در بایاس موافق مانند یک کلید بسته عمل می کند.

- الف) صحیح
- ب) غلط؛ با ناخالص کردن با عنصر پنج‌ظرفیتی، تعداد الکترون‌های آزاد افزایش می‌یابد.
- ج) غلط؛ در این حالت دیود در بایاس موافق است.
- د) صحیح

۲ صفحه ۱۷۰ پرسش

2ـ در جای خالی عبارت مناسب بنویسید.

الف) درصورتی که افت ولتاژ دو سر دیود در بایاس موافق حدود 0/7 ولت باشد دیود ..... است.

ب) دیودهایی که فرکانس کار آنها 50 یا 60 هرتز باشد دیود ..... گویند.

ج) قطعه ای که با ناخالص کردن نیمه هادی با عنصر پنج ظرفیتی تولید می شود نوع ..... گویند.

د) جای خالی الکترون در لایه والانس ..... نام دارد.

- الف) سالم
- ب) معمولی
- ج) N
- د) حفره

۳ صفحه ۱۷۰ پرسش

3ـ نیمه هادی را تعریف کنید.

نیمه‌هادی‌ها عناصری هستند که در لایه‌ی والانس خود چهار الکترون دارند و هدایت الکتریکی آنها کمتر از هادی‌ها و بیشتر از عایق‌هاست. سیلیسیم و ژرمانیم از نیمه‌هادی‌های مهم در ساخت قطعات الکترونیکی هستند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴ صفحه ۱۷۰ پرسش

4ـ علت ناخالص کردن نیمه هادی ها را توضیح دهید.

نیمه‌هادی خالص هدایت الکتریکی کمی دارد. با افزودن مقدار بسیار کمی عنصر پنج‌ظرفیتی (افزایش الکترون آزاد) یا سه‌ظرفیتی (افزایش حفره) تعداد حامل‌های بار افزایش می‌یابد؛ بنابراین ناخالص کردن برای افزایش هدایت الکتریکی انجام می‌شود.

۵ صفحه ۱۷۰ پرسش

5ـ طریقه تشکیل قطعه N وP را توضیح دهید.

- **قطعه‌ی N:** نیمه‌هادی (مثل سیلیسیم) را با عنصر پنج‌ظرفیتی (آنتیموان، آرسنیک یا فسفر) ناخالص می‌کنند. اتم‌ها با پیوند کووالانسی الکترون‌های والانس را به اشتراک می‌گذارند و از پنج الکترون عنصر پنج‌ظرفیتی یک الکترون آزاد می‌ماند؛ پس تعداد الکترون‌های آزاد زیاد می‌شود.
- **قطعه‌ی P:** نیمه‌هادی را با عنصر سه‌ظرفیتی (بور، آلومینیم یا ایندیم) ناخالص می‌کنند. در پیوند کووالانسی، لایه‌ی والانس به هفت الکترون می‌رسد و جای خالی یک الکترون (حفره) ایجاد می‌شود؛ پس تعداد حفره‌ها زیاد می‌شود.

۶ صفحه ۱۷۰ پرسش

6ـ موارد زیر را تعریف کنید.

الف) قطعه N ب) قطعه P ج) اتم اهداکننده د) اتم پذیرنده

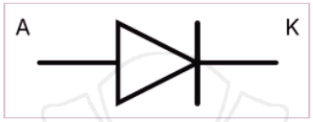
- الف) قطعه‌ی N: قطعه‌ای که با ناخالص کردن نیمه‌هادی با عنصر پنج‌ظرفیتی تولید می‌شود و دارای الکترون آزاد است (از نظر الکتریکی خنثی است).
- ب) قطعه‌ی P: قطعه‌ای که با ناخالص کردن نیمه‌هادی با عنصر سه‌ظرفیتی تولید می‌شود و دارای حفره است (از نظر الکتریکی خنثی است).
- ج) اتم اهداکننده: اتم پنج‌ظرفیتی که یک الکترون آزاد می‌دهد و خود به یون مثبت تبدیل می‌شود.
- د) اتم پذیرنده: اتم سه‌ظرفیتی که می‌تواند یک الکترون آزاد را جذب کند و خود به یون منفی تبدیل می‌شود.

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.

۷ صفحه ۱۷۰ پرسش

7ـ دیود را تعریف کنید و نماد آن را رسم کنید.

دیود قطعه‌ی الکترونیکی دوپایه‌ای است که از اتصال دو لایه‌ی P و N ساخته می‌شود (اتصال PN). پایه‌ی متصل به لایه‌ی P را آند (A) و پایه‌ی متصل به لایه‌ی N را کاتد (K) می‌نامند. دیود جریان را فقط از آند به کاتد عبور می‌دهد.



۸ صفحه ۱۷۰ پرسش

8ـ بایاس دیود راتعریف کنید و انواع بایاس دیود را نام ببرید.

تغذیه‌ی پایه‌های دیود در مدار توسط منبع ولتاژ را بایاس دیود می‌گویند. انواع آن:

- **بایاس موافق:** پتانسیل آند مثبت‌تر از کاتد است؛ اگر اختلاف پتانسیل به حدود 0/7 ولت برسد دیود هادی می‌شود و مانند کلید بسته عمل می‌کند.
- **بایاس مخالف:** پتانسیل کاتد مثبت‌تر از آند است؛ دیود قطع است و مانند کلید باز عمل می‌کند و جریانی عبور نمی‌دهد.

۹ صفحه ۱۷۰ پرسش

9ـ نحوه آزمایش دیود را بنویسید.

با ولت‌متر افت ولتاژ دو سر دیود را در هر دو حالت بایاس اندازه می‌گیرند:

- دیود سالم: در بایاس موافق افت ولتاژ حدود 0/7 ولت و در بایاس مخالف حدود ولتاژ منبع تغذیه است.
- افت ولتاژ در بایاس موافق و مخالف برابر باشد: دیود معیوب است.
- افت ولتاژ در هر دو حالت حدود صفر ولت: دیود اتصال کوتاه و خراب است.
- افت ولتاژ در هر دو حالت حدود ولتاژ منبع: دیود قطع و خراب است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۰ صفحه ۱۷۰ پرسش

10ـ مقادیر حد دیود را تعریف کنید و پارامترهای آن را نام ببرید.

بیشترین مقدار مجاز ولتاژ، جریان، فرکانس و دمای کار دیود را مقادیر حد دیود می‌گویند؛ رعایت آنها از آسیب دیدن دیود جلوگیری می‌کند. پارامترهای دیود:

- فرکانس کار: بیشترین تعداد قطع و وصل دیود در هر ثانیه بدون معیوب شدن؛
- حداکثر ولتاژ معکوس (PIV یا VRM): بیشترین ولتاژی که دیود در بایاس مخالف تحمل می‌کند؛
- حداکثر جریان دیود (IAVG): بیشترین جریانی که دیود در بایاس موافق تحمل می‌کند؛
- دمای مجاز: حداکثر دمای کار دیود (در صورت نیاز از گرماگیر استفاده می‌شود).

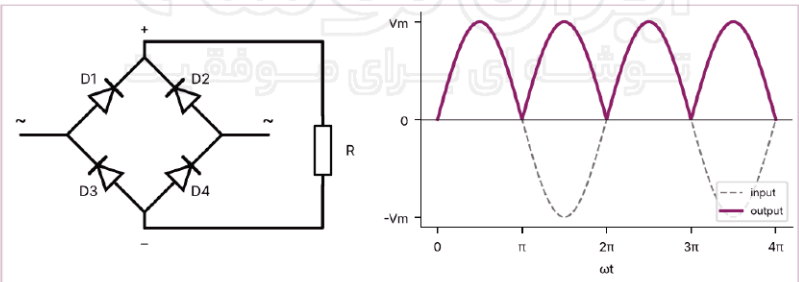
۱۱ صفحه ۱۷۷ پرسش

1ـ یکسوسازی را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید.

تبدیل ولتاژ متناوب AC به ولتاژ مستقیم DC را یکسوسازی می‌گویند. مدارهای یکسوکننده به صورت تک‌فاز و سه‌فاز و هر کدام به صورت نیم‌موج و تمام‌موج طراحی می‌شوند: یکسوکننده‌ی نیم‌موج تک‌فاز، تمام‌موج تک‌فاز (پل دیودی) و تمام‌موج سه‌فاز.

۱۲ صفحه ۱۷۷ پرسش

2ـ مدار یکسوساز تمام موج تک فاز را به همراه شکل موج ورودی و خروجی رسم کنید.



در نیم‌سیکل مثبت دیودهای D1 و D4 و در نیم‌سیکل منفی دیودهای D2 و D3 هادی می‌شوند؛ در هر دو حالت جریان بار در یک جهت است و هر دو نیم‌سیکل به بار می‌رسند. مقدار متوسط خروجی $Vdc = 2Vm/\pi$ است.

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.
irantooshe.ir

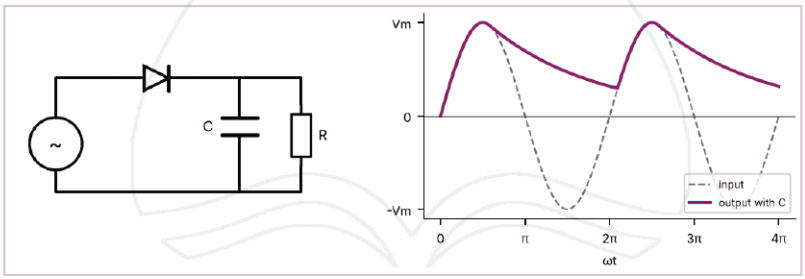
۱۳ صفحه ۱۷۷ پرسش

3ـ صافی یکسوساز را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید.

عناصر الکتریکی که برای کاهش تغییرات دامنه‌ی ولتاژ یا جریان یکسوشده به کار می‌روند، صافی (فیلتر) نامیده می‌شوند. انواع آن: صافی خازنی (موازی با خروجی یکسوکننده، کاهش تغییرات ولتاژ) و صافی سلفی (سری با خروجی یکسوکننده، کاهش تغییرات جریان).

۱۴ صفحه ۱۷۷ پرسش

4ـ شکل موج خروجی یکسو ساز نیم موج به همراه صافی خازنی را رسم کنید.

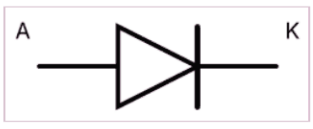


خازن در نیم‌سیکل مثبت تا مقدار Vm شارژ می‌شود و در زمانی که دیود قطع است از طریق بار تخلیه می‌شود؛ در نتیجه شکل موج خروجی به ولتاژ ثابت نزدیک‌تر می‌شود.

۱۵ صفحه ۱۷۷ پرسش

5ـ دیود نور دهنده را تعریف کنید و نماد آن را رسم کنید.

دیود نوردهنده (LED) دیودی است که انرژی الکتریکی را به انرژی نورانی تبدیل می‌کند. افت ولتاژ دو سر آن حدود 2/7 ولت (بسته به رنگ) و جریان آن از چند میلی‌آمپر تا چند ده میلی‌آمپر است.



۱۶ صفحه ۱۷۷ پرسش

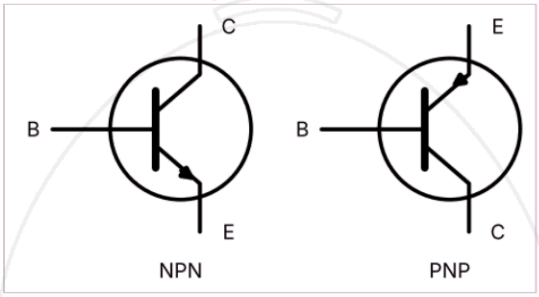
6ـ وظیفه مقاومت سری در راه اندازی دیود نوردهنده را بنویسید.

مقاومت سری با LED جریان آن را محدود می‌کند و با ایجاد افت ولتاژ، ولتاژ اضافی منبع را به خود می‌گیرد تا ولتاژ لازم LED تأمین شود و LED نسوزد: R = (VS – VF)/IF.

۱۷ صفحه ۱۸۶ پرسش

1ـ انواع ترانزیستور را نام ببرید و نماد آنها را رسم کنید.

ترانزیستور (BJT) در دو نوع NPN و PNP ساخته می‌شود و سه پایه‌ی کلکتور (C)، بیس (B) و امیتر (E) دارد. در نماد NPN پیکان امیتر به سمت بیرون و در PNP به سمت بیس است.



۱۸ صفحه ۱۸۶ پرسش

2ـ بایاس ترانزیستور را تعریف کنید و عملکرد آن به عنوان سوئیچ را شرح دهید.

تغذیه‌ی پایه‌های ترانزیستور با منبع ولتاژ مستقیم را بایاس ترانزیستور گویند.

در حالت سوئیچ: وقتی جریان بیس صفر است مقاومت بین کلکتور و امیتر بسیار زیاد است و جریان کلکتور (در حد میکروآمپر) عبور نمی‌کند؛ ترانزیستور مانند کلید باز است. با تزریق جریان به بیس، مقاومت کلکتور ـ امیتر به شدت کم می‌شود و جریان کلکتور برقرار می‌شود؛ ترانزیستور مانند کلید بسته است.

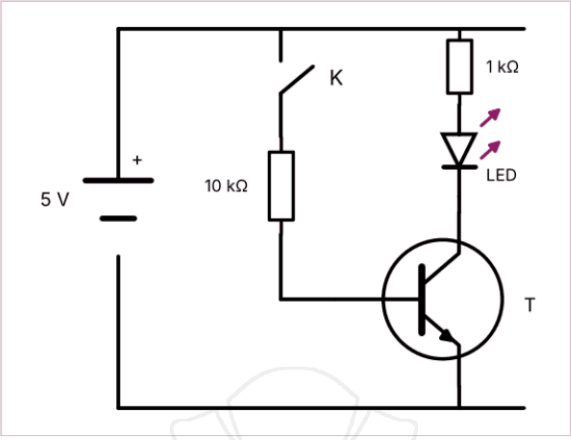
۱۹ صفحه ۱۸۶ پرسش

3ـ کاربردهای ترانزیستور را بنویسید.

- تقویت سیگنال (مدار آمپلی‌فایر)
- قطع و وصل کردن (مدار سوئیچینگ)، مثلاً راه‌اندازی رله، LED و بارهای کوچک

۲۰ صفحه ۱۸۶ پرسش

4ـ آزمایش تشخیص سالم بودن ترانزیستور را با رسم مدار توضیح دهید.



با بستن کلید K جریان به بیس تزریق می‌شود؛ اگر LED روشن شود و با باز کردن K خاموش شود، ترانزیستور سالم است؛ در غیر این صورت معیوب است.

۲۱ صفحه ۱۸۶ پرسش

5ـ بایاس موافق تریستور را تعریف کنید و نحوه سوئیچ کردن آن را شرح دهید.

اگر پتانسیل آند تریستور مثبت‌تر از کاتد باشد، تریستور در بایاس موافق است. در این حالت با اعمال لحظه‌ای جریان به گیت (تحریک گیت)، مقاومت بین آند و کاتد به شدت کم می‌شود و تریستور مانند کلید بسته هادی می‌شود (سوئیچ می‌کند). پس از هادی شدن، دیگر نیازی به ادامه‌ی تحریک گیت نیست و تا زمانی که در بایاس موافق باشد هادی می‌ماند.

۲۲ صفحه ۱۸۶ پرسش

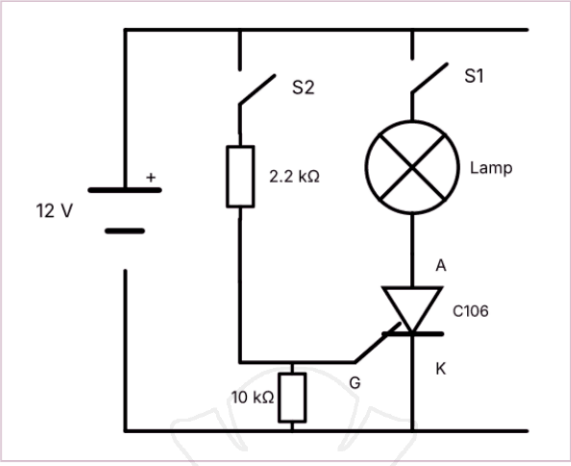
6ـ رفتار تریستور در بایاس مخالف پس از تحریک گیت را شرح دهید.

در بایاس مخالف (کاتد مثبت‌تر از آند) مقاومت بین آند و کاتد بسیار زیاد است؛ حتی با تحریک گیت تریستور سوئیچ نمی‌کند، مانند کلید باز قطع می‌ماند و جریانی عبور نمی‌کند.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۲۳ صفحه ۱۸۶ پرسش

7ـ آزمایش تشخیص سالم بودن تریستور را بارسم مدار توضیح دهید.

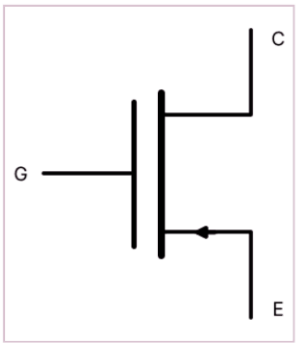


1. با وصل S1 تریستور در بایاس موافق است ولی گیت تحریک نشده؛ جریانی عبور نمی‌کند و لامپ خاموش است.
2. با وصل S2 گیت تحریک می‌شود، تریستور هادی و لامپ روشن می‌شود.
3. با قطع S2 تریستور همچنان هادی است و لامپ روشن می‌ماند.
4. اگر نتایج به همین صورت باشد تریستور سالم است.

۲۴ صفحه ۱۸۶ پرسش

8ـ IGBT را تعریف کنید و نماد آن را رسم کنید.

ترانزیستور دوقطبی با گیت عایق‌شده (IGBT) از نیمه‌هادی‌های قدرت و قطعه‌ای الکترونیکی با سه پایه‌ی گیت (G)، کلکتور (C) و امیتر (E) است که به عنوان سوئیچ الکترونیکی به کار می‌رود.



۲۵ صفحه ۱۸۶ پرسش

9ـ طرز کار IGBT را توضیح دهید.

IGBT یک سوئیچ الکترونیکی است. وقتی ولتاژ گیت نسبت به امیتر صفر است، مقاومت بین کلکتور و امیتر زیاد است و IGBT مانند کلید باز قطع است (باید ولتاژ دو سر خود را تحمل کند). با اعمال ولتاژ مثبت به گیت نسبت به امیتر، مقاومت کلکتور ـ امیتر به شدت کم می‌شود و IGBT مانند کلید بسته هادی است (باید جریان عبوری را تحمل کند). با صفر شدن ولتاژ گیت دوباره قطع می‌شود.

۲۶ صفحه ۱۸۶ پرسش

10ـ مزایای IGBT را بنویسید.

- مقاومت ورودی زیاد
- جریان و توان راه‌اندازی کم
- افت ولتاژ کم در حالت وصل
- تلفات کم

۲۷ صفحه ۱۸۶ پرسش

11ـ وظیفه مدار راه اندازی گیت و تأثیر آن بر عملکرد IGBT را بنویسید.

IGBT برای کنترل هدایت بین کلکتور و امیتر به ولتاژ گیت ـ امیتر نیاز دارد (معمولاً 15 تا 20 ولت) و مدار راه‌اندازی گیت این ولتاژ را تأمین می‌کند. این مدار بر تلفات سوئیچینگ، توانایی حفاظت در برابر اتصال کوتاه و زمان سوئیچینگ IGBT تأثیر زیادی دارد.

۲۸ صفحه ۱۹۲ پرسش پایانی

1ـ درایور فرکانس متغیر را تعریف کنید و محدوده ولتاژ و فرکانس خروجی آن را بنویسید.

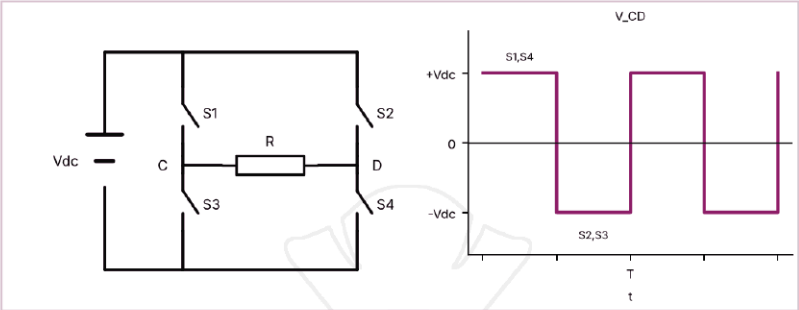
درایو فرکانس متغیر (VFD) که اینورتر فرکانس متغیر نیز نامیده می‌شود، دستگاهی است که ولتاژ مستقیم DC را به ولتاژ متناوب AC با فرکانس قابل کنترل تبدیل می‌کند. خروجی آن می‌تواند تک‌فاز یا سه‌فاز باشد.

- فرکانس خروجی: حدود 0/01 تا 400 هرتز

- ولتاژ خروجی: در اینورتر تک‌فاز تا 230 ولت و در اینورتر سه‌فاز تا 400 ولت (حداکثر برابر دامنه‌ی ولتاژ ورودی) قابل کنترل است.

۲۹ صفحه ۱۹۲ پرسش پایانی

2ـ اصول کار اینورتر را با رسم شکل توضیح دهید.



- اصول کار بر تبدیل ولتاژ DC به AC با قطع و وصل متناوب کلیدهای الکترونیکی است.
- با بسته شدن S1 و S4 ولتاژ Vdc+ دو سر بار می‌افتد؛ سپس با باز شدن آنها و بسته شدن S2 و S3 ولتاژ Vdc– دو سر بار قرار می‌گیرد. تکرار متناوب این کار موج مربعی (AC) تولید می‌کند.
- تعداد دفعات قطع و وصل در یک ثانیه، فرکانس خروجی را تعیین می‌کند.
- مدت زمان وصل و قطع کلیدها در هر دوره‌ی تناوب، مقدار مؤثر ولتاژ خروجی را تنظیم می‌کند.
- در اینورتر سه‌فاز از شش کلید استفاده می‌شود.

۳۰ صفحه ۱۹۲ پرسش پایانی

3ـ مزایای اینورتر را بنویسید. (چهار مورد)

- صرفه‌جویی در مصرف انرژی (هزینه‌ی اینورتر ظرف یک تا یک‌ونیم سال جبران می‌شود)
- کاهش توان راکتیو و عدم نیاز به خازن‌های اصلاح ضریب توان
- کاهش و محدود کردن جریان راه‌اندازی و عدم نیاز به راه‌اندازی ستاره ـ مثلث
- کاهش تنش‌های مکانیکی و جلوگیری از خرابی یاتاقان‌ها، تسمه‌ها و گیربکس
- امکان تغییر جهت گردش موتور و تنظیم دور بدون تجهیزات اضافه

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.
irantooshe.ir