

جلسه پنجم

انرژی الکتریکی -> کنترل -> ترانس فشار قوی -> تیوپ اشعه ایکس -> اشعه ایکس

ژنراتور اشعه ایکس انرژی الکتریکی را به اشعه ایکس تبدیل میکنند ترانسفورماتور ها برق شهری را به ولتاژهای بالا تبدیل میکنند. همچنین ولتاژ AC را به DC تبدیل میکنند. در قسمت کنترل ولتاژهای AC بسیار کم انتخاب شده و به DC بسیار بالا تبدیل میشود. در قسمت کنترل ولت انتخاب اما کیلو ولت نمایش داده میشود. ولتاژ کنترل مجازی است.

برای فیلامان هم باید یک ترانس کاهنده استفاده کرد تا بتواند ولتاژ را کاهش دهد.

Diode یا یکسو کننده ها:

وسیله ای است که برق AC را به DC تبدیل میکند.

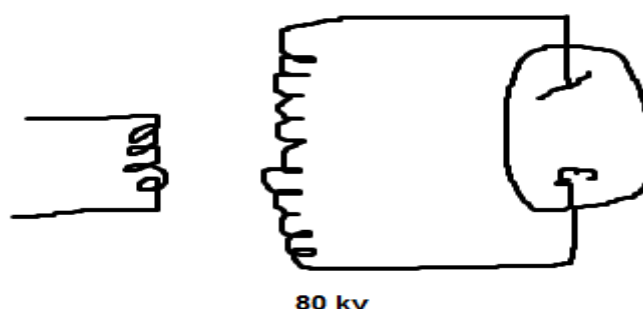
اجسام به سه دسته هادی ، نیمه هادی و عایق تقسیم میشوند. نیمه هادی ها برخی مواقع عایق و گاهی هادی میشوند. در اصل دیود ها مانند نیمه هادی ها هستند. زمانی که ولتاژ اند از کاتد بیشتر باشد به صورت هادی و اگر ولتاژ اند کمتر از کاتد باشد عایق میشود.

اگر یکسو کننده درست بسته شود فقط جریان های مثبت را عبور میدهد، و اگر دیود برعکس بسته شود فقط جریان های منفی را عبور میدهد. بدین ترتیب میتوان قسمت مثبت و منفی برق شهر را جدا کرد.

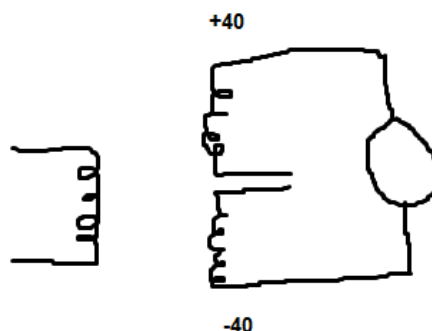
نکته: اگر دو ولتاژ مساوی (محل قله ها یکی است) ولی قرینه هم باشند (قله های برعکس هم داشته باشند) اختلاف آنها دو برابر ولتاژ هریک میشود.

در ترانسفورماتورهای افزایشده ما برق AC داریم و برای کاهش خطر برق گرفتگی از دو سیم پیچ ثانویه استفاده میکنیم یا وسط سیم پیچ ثانویه را صفر میکنیم. یعنی اگر ما 120 kv بخواهیم دو ولتاژ +۶۰ و -۶۰ تولید میکنیم که تفاضل آنها ۱۲۰ میشود.

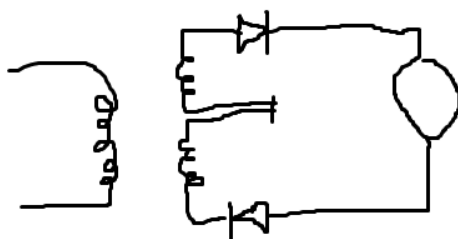
در مدل زیر که دو سیم پیچ ثانویه و دیود نداریم. اشعه در نیم سیکل اول وصل و در نیم سیکل دوم قطع است ولی برق در هر دو نیم سیکل وصل است. این مدل در رادیولوژی کلا نداریم.



در مدل زیر دو سیم پیچ ثانویه داریم ولی دیود نداریم. در نیم سیکل اول اشعه داریم و برق داریم و در نیم سیکل دوم اشعه نداریم و برق داریم. به این مدل self rectification یا خود یکسو کننده میگویند.



در مدل زیر دو سیم پیچ ثانویه و دو دیود برعکس هم بسته شده است. اشعه در نیم سیکل اول وصل و برق داریم و در نیم سیکل دوم اشعه و برق نداریم. به این مدل half wave rectification یا یکسو سازی نیم موج میگویند.



اگر بخواهیم در مدار همواره اشعه داشته باشیم در مدار پل میزنیم. از چهار دیود استفاده میکنیم که به سر اند و کاتد هر کدام دو دیود متصل میشود. تمام جریان های مثبت به اند و جریانهای منفی به کاتد میرود. به این مدل full wave rectification یا یکسو سازی تمام موج میگویند.



یعنی سر اند دیود به کاتد و سر کاتد دیود به اند وصل میشود. و محلی که سر اند و کاتد دیود ها به هم وصل میشود محل ورود برق AC است.

مشکلی که آخرین مدل دارد اینست که جریان AC بین صفر و ۲۲۰ نوسان است و در زمان تصویر برداری در هر نقطه ای از نمودار میتواند باشد. حسن این مدل ارزان بودن آن است.

اگر فرض کنیم که اند ۳۰۰۰ دور در دقیقه بچرخد و زمان اکسپوز ما ۰.۰۲ ثانیه باشد. اند در این مدت میتواند ۱ چرخش داشته باشد پس بمباران اند یکنواخت نخواهد بود و باعث میشود عمر اند کوتاه شود و زود بسوزد. اگر سطح اند به صورت نامتقارن بمباران شود کانون نیز تخریب شده و سایه و نیم سایه ایجاد شده و تصویر بهم میریزد. برای حل این مشکل از برق سه فاز یا برق با فرکانس بالا استفاده میکنیم. ترانس افزایشده دامنه برق شهر را افزایش و دستگاه converter or inverter وجود دارد که فرکانس برق شهر را افزایش میدهد..

چرا باید از برق سه فاز استفاده کرد؟

در دستگاه رادیولوژی از توان 50 kw و ولتاژ 100kv استفاده میشود و جریان دستگاه 500 ma خواهد بود. در تک فاز مشکل محدودیت توان است و در صورتی که به جریان بالای 500 ma نیاز است از ۳ فاز استفاده میکنیم.

جلسه هفتم:

تصویربرداری تشخیصی:

اشعه از تیوپ خارج شده و به بیمار برخورد میکند و باید به ثبت برسد. لامپ و روش های پوزیشن بیمار چندان تغییری نکردند ولی سیستم ثبت فیلم تغییرات زیادی داشته است. سیستم ثبت فیلم در سابق فیلم بصورت conventional و DR & CR و دوربین تلوزیون و تلوزیون بود. این سیستم های امروزه F.P.D ، فسفر پلیت و سیستم آنلاین مانند pacs هستند.

ژنراتور اشعه ایکس شامل دو بخش کنترل ترانس فشار قوی H.V trans است. ترانس برق AC را به DC تبدیل میکند. مبدل فرکانس قبل از ترانس قرار دارد و جریان را به high frequency تبدیل میکند. لازم به ذکر است که تیوپ با برق DC با ولتاژ بالا کار میکند.

در قسمت کنترل ما kv,ma,sec را انتخاب میکنیم.

3 point selection tech : میتوان در کنترل پنل هر سه مورد بالا را انتخاب کرد.

2 point selection tech : در قسمت کنترل kv,mas داریم.

1 point selection tech : فقط kv را میتوان تغییر داد و mas توسط سیستم فتوتايمر تعیین

میشود.

Anatomy selection tech : نوع اناتومی تعیین شده و دستگاه برحسب نوع اناتومی شرایط

میدهد. البته تغییرات جزئی برحسب چاقی لاغری میتوان داد.

در قسمت کنترل ممکن است آپشن رادیوگرافی یا فلوروسکوپی باشد. مهمترین بخش کنترل فرمان

تابش اشعه است که در رادیوگرافی شامل دو مرحله است: ready و expouse است ولی در

فلوروسکوپی فقط expouse است. در هنگام اکسپوز هشدار صوتی یا نوری باید باشد.

ترانس فشار قوی دو بخش فشار قوی (چند صد هزار ولت) و فشار ضعیف (۲۲۰ یا ۳۸۰ ولت)

دارد.

هر دستگاه توانی ($W = kv \cdot ma$) دارد و اگر توان اکسپوز های ما از توان دستگاه بالاتر باشد

اکسپوز نمیشود و فیلم سفید میماند. همچنین اگر حاصلضرب kv,ma.sec از heat unit

دستگاه بیشتر شود دستگاه overload شده و اکسپوز نمیشود.

عملکرد کولیماتور ها:

(۱) Field size یا میدان تابش را میسازد.

(۲) دارای فیلتر AL هستند و اشعه کم انرژی را جذب و دوز دریافتی بیمار را هم کم میکند.

در کل فیلتر های دستگاه شامل سرب کوبی خود محفظه تیوپ؛ فیلتر دهانه تیوپ ؛ کولیماتور ها هستند که باعث کم شدن اسکتر میشود.

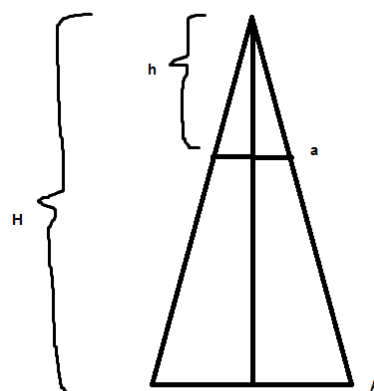
انواع کولیماتور:

أ Adjustable collimator : نوع قابل تنظیم که در اپراتور میدان تابش را تعیین میکند.

ب Fixed collimator : این کولیماتور ها لامپ نوری ندارند. مانند کولیماتور سی تی اسکن، پانور کس و تک دندان و اسکال یونیت.

معمولا ارتفاع کولیماتور از تیوپ ۲۵-۳۰ سانتی متر است.

کولیماتور در جهت X و Y بطور متقارن باز میشود.



$$\frac{h}{H} = \frac{a}{A}$$

سوال: اگر لامپ کولیماتور بسوزد چگونه وسط میدان را تعیین کنیم؟

برای اینکار راه حل های زیادی است مثلا ابتدا تیوپ را پایین آورده و مرکز میدان مشخص میشود و سپس میتوان تیوپ را تا ارتفاع مورد نیاز بالا برد، مرکز تیوپ ثابت است.

راه دیگر استفاده از متر کنار تیوپ است، معمولاً این متر در فاصله ثابتی با مرکز تابش دارد که با داشتن اندازه آن میتوان مرکز میدان تابش را بدست آورد.