

آیا می‌دانستید با عضویت در سایت جزوه بان می‌توانید به صورت رایگان جزوات و نمونه

سوالات دانشگاهی را دانلود کنید؟؟

فقط کافیست روی لینک زیر ضربه بزنید



[ورود به سایت جزوه بان](#)

Jozveban.ir

telegram.me/jozveban

sapp.ir/sopnuu

جزوات و نمونه سوالات پیام نور



@sopnuu
jozveban.ir

تولید و نیروگاه‌ها

مدرس: دکتر جعفر عبادی

نویسنده: پریسا توکلی

تهیه و تنظیم: مصطفی خانیکی

نیم سال دوم ۹۰-۱۳۸۹

دانشگاه فردوسی مشهد - دانشکده مهندسی

گروه مهندسی برق



صدلاً، بیشتر صنعت‌های پتروشیمی خواهرشد شتاب کارخانه سیمان مورد 900 MW برق لازم دارد.

اگر رشد صنعت را ۱۶٪ فرض کنیم در سال ۸۳ این عدد به ۱۱۴٪ رسید. رشد صنعت کونی عمده خالص است.

در سال‌های ۸۶ و ۸۷ رشد یک بر صفت شد.

عمده نیروگاه‌های ما حرارتی هستند و از سوخت فسیلی استفاده می‌کنند. نیروگاه‌های گازی در دهه ۷۰ بیشتر می‌بودند و

عبا نیروگاه‌های سطل ترکیبی سطل برق

عبا نیروگاه سطل ترکیبی: متأسفانه واحد گاز از واحد بخار

مازوت که سوخت اضافی پالایشگاه است که فقط در نیروگاه‌های بخار کار می‌دارد ← نیروگاه بخار را سطل

پالایشگاه می‌سازند.

واحد سطل ترکیبی نمی‌تواند با گاز و سطل کار کند و با گاز و سطل کار می‌کند.

با توجه به اینکه در منطقه خشک هستیم نیروگاه‌های آبی چندان قابل اعتماد نیستند و تنها کارون و اندکی نعم ز در قابل

توجهی دارند. روی کارون پیشنهاد ۱۰۰۰۰ مگاوات داده شده بود که کمی قبل از انعقاد پاره اندازی شد.

کارون ۱ ۴ واحد 250 MW - کارون ۲ و ۳ 2000 MW و کارون ۴ (در راست افتتاح) 11000 MW است

سرفصل‌ها:

۱- ترانسفورماتورها: الف) تودوهای ترانس ۵۷ و ۷۲ و ۵۵ و ۵۲ و ۷۵ و ۷۷ در حالت متوازن

ب) بحث نامتوازن ترانس (در باره بهره‌برداری و کارایی رانندگی)

- بارگیری بین فازها

- بارگیری بین نواخ

- بارگیری هم‌فاز

پ) اجزای تحریک ترانس سه‌فاز

ت) کار مولاری ترانس‌ها

ث) سرکردن ترانس

ج) Tap changer ترانس

چ) زمین کردن ترانس

۲- نیروگاه‌ها: الف) مقدم (بهره‌برداری اقتصادی از نیروگاه‌ها) (آشنایی با اصطلاحات)

ب) نیروگاه بخار (حرارتی)

پ) نیروگاه گازی

ت) نیروگاه آبی

ث) نیروگاه اتمی

ج) نیروگاه بادی

چ) نیروگاه خورشیدی

ح) نیروگاه خردوری

خ) انرژی‌های تجدیدپذیر

References: ۱) تولید الکتریسیته و بهره‌برداری معادل

Power Plant Tech.

۲) تکنولوژی نیروگاه‌ها

Alwakil

۳) بهره‌مندی مکانیک نیروگاه‌ها

انتقال ۲ ولت ثانیه

انتقال ۵ جریان ثانیه

ترانس های سیم فاز:

از ابعاد اصلی سیستم قدرت محسوب می شوند. ترانس های KVA ۱۵ تا ۵۰۰۰ MVA هستند.

ترانس KVA ۱۵ بهر فازش KVA ۵ است که مصرف صفات خانه هاست.

آ مورد مصرف MVA ← ترانس توزیع

KVA
۱۵ - ۲۵ - ۵۰ - ۷۵ - ۱۰۰ - ۱۲۵ - ۱۶۰ - ۲۰۰ - ۳۱۵ - ۴۰۰
 KVA , ... ۵۰۰ - ۶۳۰ - ۸۰۰ - ۱۰۰۰ - ۱۲۰۰ - ۱۶۰۰ - ۲۰۰۰

Range های بالاتر که از MVA شروع می شوند ← ترانس انتقال

در ایران ترانس های MVA ۱۵ و ۳۰ و ۵۰ برای فوق توزیع به کار می روند که یک طرف آنها KV ۹۳

۱۱۰ KV است. ۱۲۲ KV - ۲۳۰ KV - ۴۰۰ KV و طرف دیگر آن KV ۲۰ - ۳۳ - ۱۱۰ است.

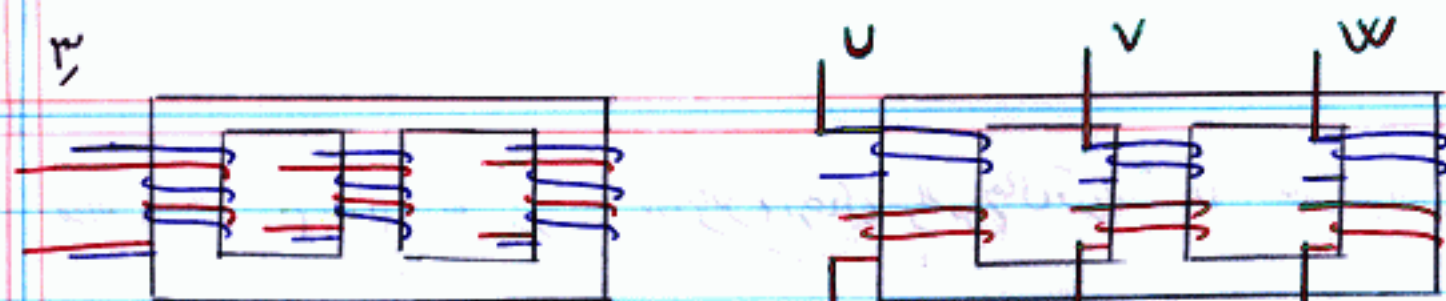
ترانس های انتقال: ترانس های ژنراتور که مناسب با قدرت ژنراتور است. با افزایش قدرت و جریان

طراحی و ساخت و بهره برداری ترانس ها تا حد زیادی تغییر می کند. ترانس های قدرت به چندین شکل ساخته می شوند

در توان های پایین ترانس ها به صورت ۳ ستونه ساخته می شوند و برای افت gap حداقل شود به صورت

EI ساخته می شوند. سیم پیچ ها اسپردن از ترانس می بندند و توسط سیم ها از روی بعضی از پایه ها کار می کنند.

البته به اندازه نیاز سیم پیچ ها تعیین می شود.



با وجود اینکه سفت تر است سیم پیچ ها را این طوری می بندیم.

در طراحی فوقی نمی بندند کدام سیم پیچ ها را و کدام را زیر می بندیم معمولاً اول سیمی را که سفت تر است می بندند

آر سیم پیچ tap changer را است بهر است که رو بسته شود و معمولاً tap changer را جایی قرار

می دهند که جریان کمتر است (طرف HV) سمت HV را روی می بندند و سیم پیچ LV را زیر

خروجی سیم پیچ ها: ترانس (بندید مرکزی سیر و چون با ولتاژ بالا سروکار داریم مسئله عایق بندی مطرح است

باید سیر ترانس ها ۴ پوششید هر دو هم تا بتوانیم سیم ها را بیداریم بیاوریم به بید سیم ها را از

بالا بیاورند و هر نوع سیم پیچ باید این خصوصیت را داشته باشند.

۳ سر خروجی با U, V, W و u, v, w (ترتیب سیم پیچ ها)

U, V, W	طرف HV با حرف بزرگ
u, v, w	طرف LV با حرف کوچک

معمولاً R, T و S را به u, v و w می بندند و T, R و S را به u, v و w.

$R \rightarrow U$ و $S \rightarrow V$ و $T \rightarrow W$

$r \rightarrow u$ و $s \rightarrow v$ و $t \rightarrow w$

ترانس های نزدیک را در ستون می سازند. خلاصه: ۱) راکتانس نشستی بالاتر

مقاله : ۱) سنجش هستند. بنابراین به جای ترانس های قدرت بالا ۳ تا ترانس تک فاز از رزمی رهند

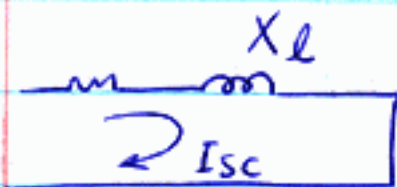
معمولا ۲۰۰ MVA به بالا در بالای ۵۰۰ MVA راحیا به صورت تک فاز می سازند.

به دلیل : ۱) قدرت های بالا ۱۲ محدودیت های ترانزی و جابه جایی ۳ تا ترانس تک فاز

راکتانس تسستی : فوق توزیع ۰۹ تا ۱۰۹ - ترانزاور تا ۱۲۰
اتصال ۱۰ تا ۱۲٪

بالا بودن راکتانس تسستی در ترانس موقع اتصال کوتاه خوب است - باعث کم شدن جریان اتصال

کوتاه می شود بنابراین به صورت مدی این X را زیاد می کند.

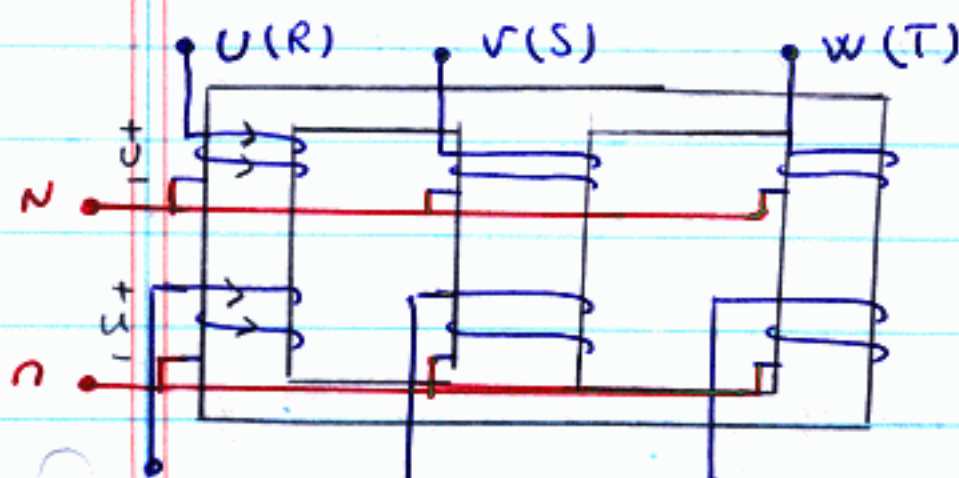


همچون قدرت ترانس بالا تر، I_{sc} هم بیشتر میس X_L (تسستی) را باید بزرگتر کند.

به سیم هایی که از یک طرف ترانس به طرف دیگر رفته اند یا به خطر خطی بالا آهوه اند، در اثر اتصال کوتاه نزدی

برای واری می شود که باید چهار شود. برای ترانس قدرت افت ولتاژ مستم یعنی تسستی چون tap changer

لازم که می تواند ولتاژ خروجی را با بارت با لاسی ثابت کند (در ترانس تحت تاثیر ولتاژ مقابل باشد)



ترانس تحت ولتاژ سه فاز مقابل :

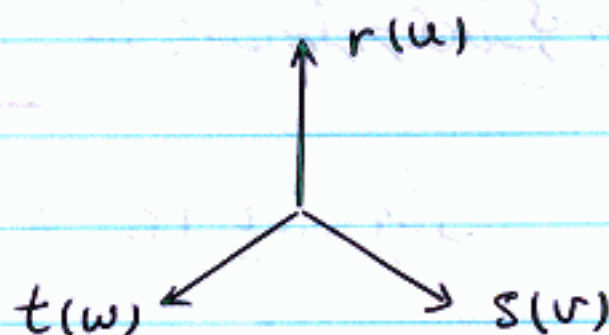
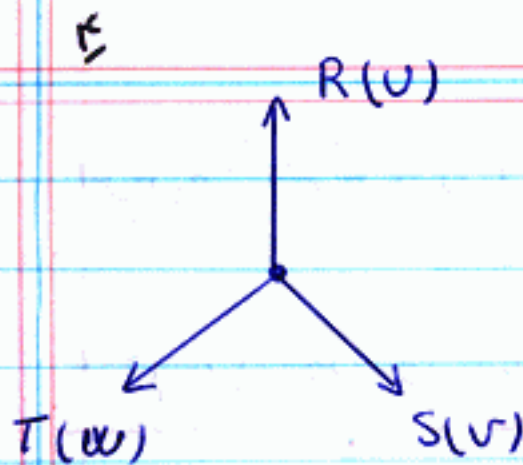
$$Y_{yn}^0$$

فودولتاژ با رابط

$$E = 4.44 f N \Phi_{max}$$

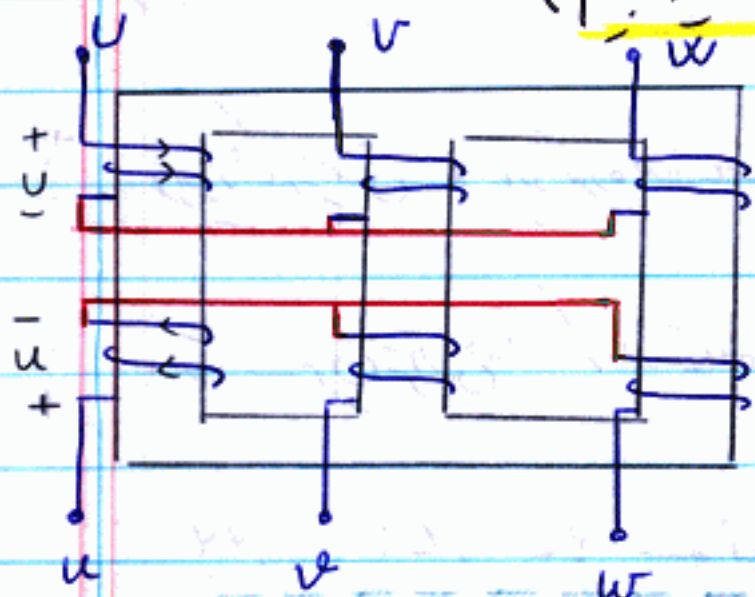
چون از سیستم پیچ ثانویه فاز ۱ همان شارژی می‌نورده از سیستم پیچ

اولیه فاز را هم می‌نورده و ولتاژ u و U هم فاز هستند.



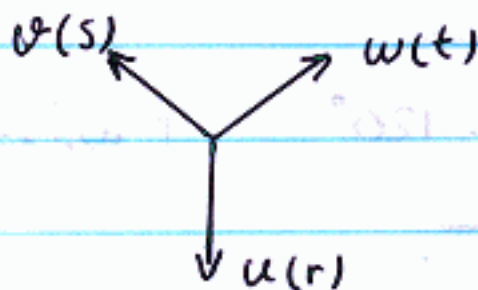
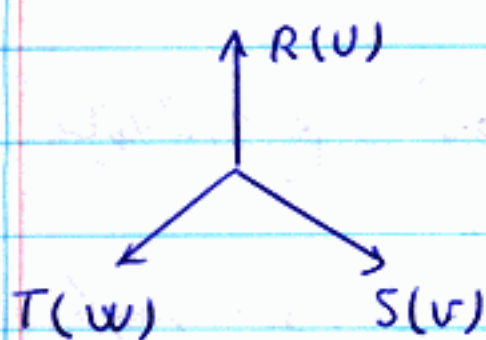
← پیچ اضافه فاز که بین T, S, R و t, s, r وجود ندارد ← ترانس کرده صفر Y_N, Y_n

* (اندرین N و n را وقتی به کاری می‌زنند سر نزول را سر نزول کشیده باشم)



ترانس Yy :

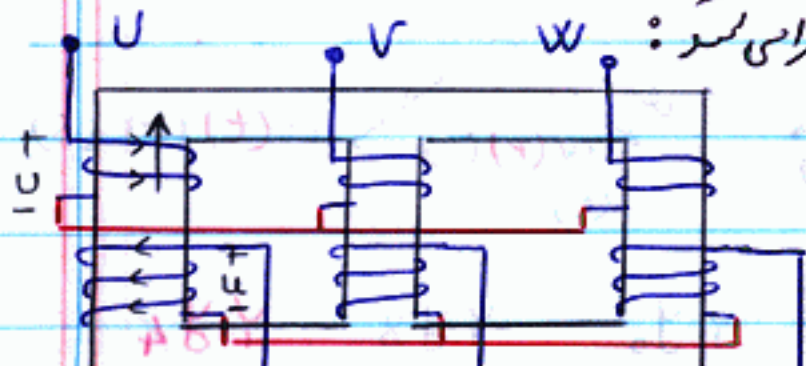
همان قلبی ولی نزول ندارد پس قلبی خروجی ثانویه را از سر
بدین گرفته بود این قلبی از سر بدین گرفته!



→ $Yy6$

بین T, S, R و t, s, r 180° اضافه فاز داریم $6 \times 30^\circ = 180^\circ$ ← کرده ۶

برای اینکه صد درصد این ترانس ها قلبی باشند در کل این کار را می‌کنند:

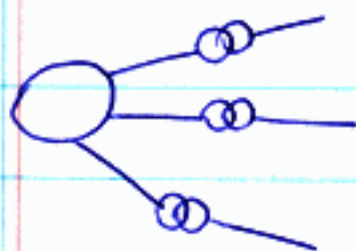


*** حتی بعد از هم عوض شده!

این کوره ها چه کاربردی دارد؟ در حالت خالی فرقی نمی کند که کدام کوره باشد و در وقت پختن در خفا کوره

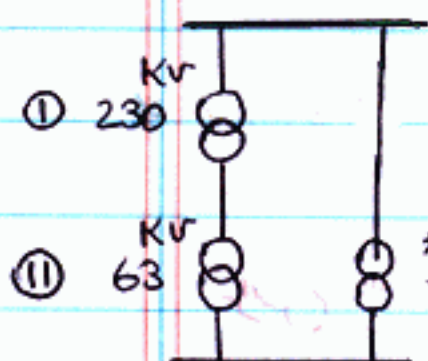
با بعم صواری شوند یا این شوند. ممکن است به کوره های دیگری به جز ۹ و ۱۰ نیاز داشته باشیم یا اینکه محاسبات

نشان دهند که کوره ۹۰ یا ۱۳۰ یا ... باشد.



یک راه این است که برای هر کوره یک ترانس بسیار کم که یک غیر مشخصی غیر مشخص است

می توان با روشن بقی از یک ترانس بقی کوره ها را استخراج کرد.
(ولتاژ همواره نسبت در میان ترانسی خواصم است)



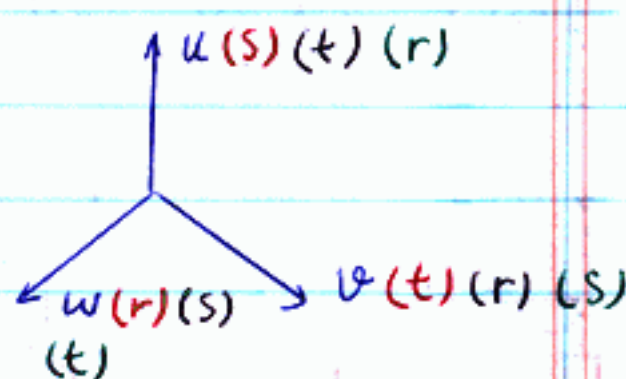
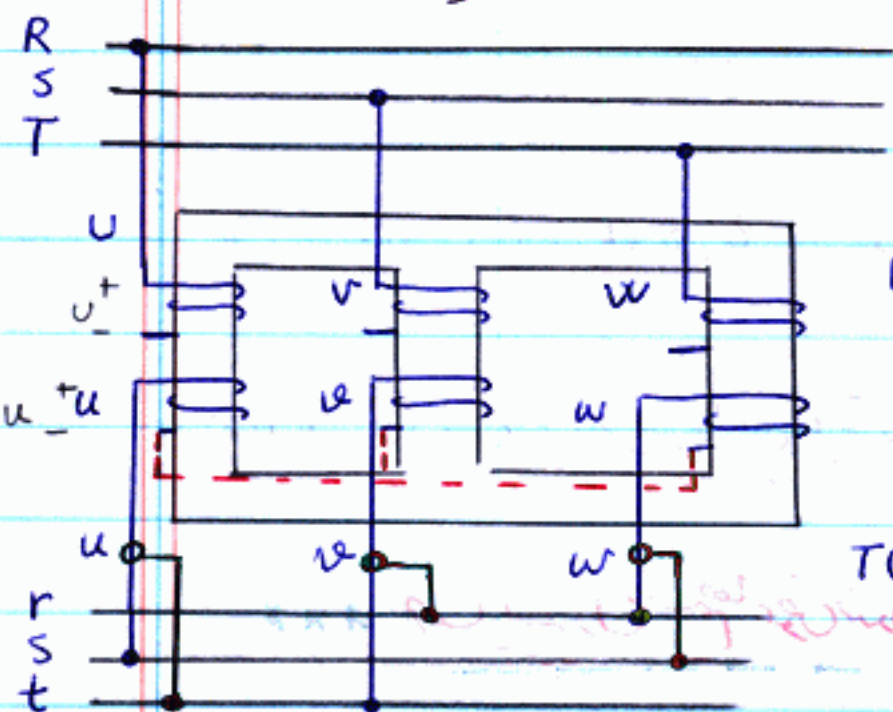
* این باید صفر باشد → * باید کوره صفر باشد اگر ششم صفری شود.

صعاف ترین ترانس های که استفاده می شوند ۵۷ و ۷۵ هستند که کوره خرد اند

۷۷، ۵۵ و ۷۲ ← کوره هستند. از لحاظ تسویری ممکن است به کوره های دیگری

نیاز داشته باشیم ۶۰° ← کوره ۲ ۱۲۰° ← کوره ۴ برای اینکه نیازی به سفارش به

کارخانه نباشد:



۷۷۰ ۷۷۸ ۷۷۴

به گروه های ۴ و ۸ گروه های فرعی می روند چون از گروه صفر به دست می آیند.

(تکالیف فاز)

* ۲۷۸ و ۲۷۴ → ۲۷۰ طبق سفارش به کارخانه

* ۲۷۱۰ و ۲۷۲ → ۲۷۶ طبق سفارش به کارخانه

سین ۲ گروه ۲۷۰ و ۲۷۶ را که از لحاظ سافت های فرق دارند سفارش می دهیم.

* ۲۷ ← گروه های زوج

- ترانس های سه فاز برابر سه فاز :

ترانس سه فاز ۲۲ - اتصال ۲ به ۵ است چون بوی سیم بیج ها و سازه های می اندازیم

ترانس ۵۵ کمتر استفاده می شود پس اولی و ثانویه سیم به نحوه اتصال اضلاع فاز ۵ یا ۱۸۰ (گروه ۱۹) ایجاد

می شود که باید به جایی فاز گروه های ۲ و ۴ و ۸ و ۱۰ به دست می آید.

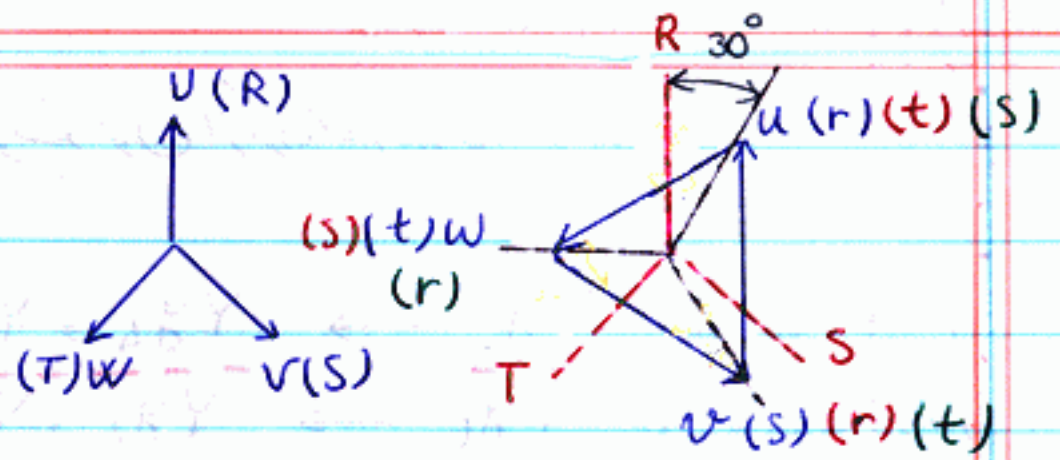
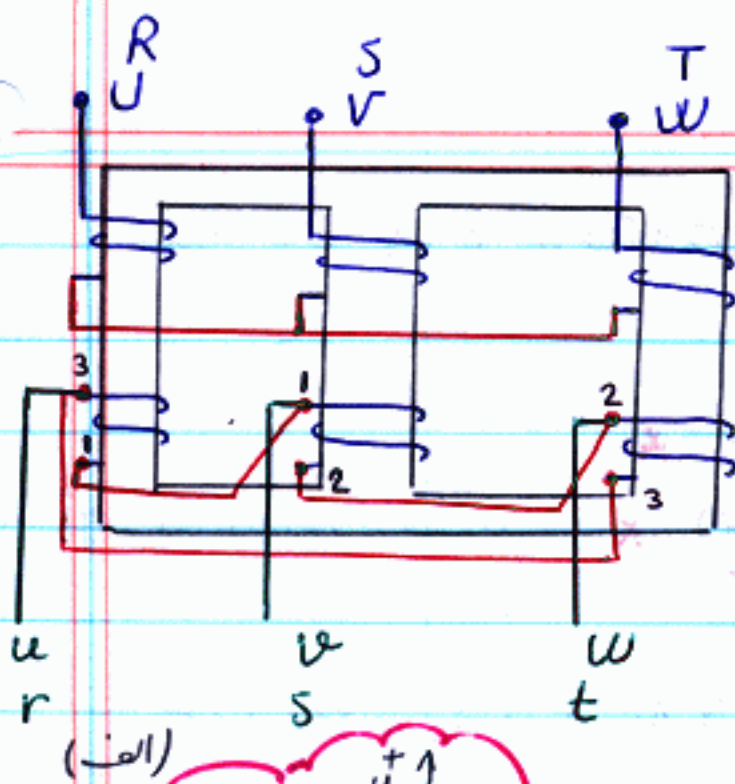
۵۵ گروه صفر است که گروه صفر را به نام گروه A می شناسند

گروه ۴ را به نام B می شناسند

در بقیه ترانس ها یک طرف سیم و یک طرف هست است که صورت ترین آن ۵۲ است (مداوم ترین توانی است)

که در ترانس های خاص دارد خصوصاً اگر نسبت تبدیل ۳ باشد که معمولاً از همین نسبت تبدیل استفاده می شود

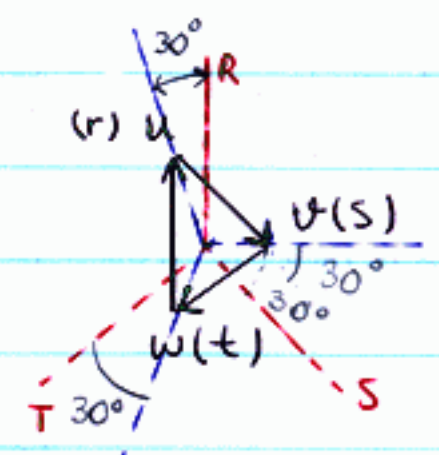
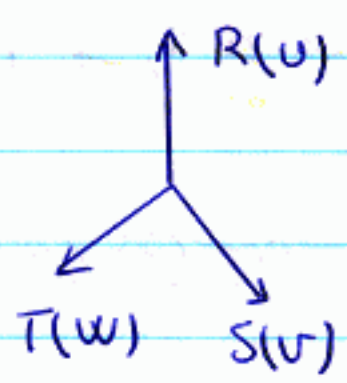
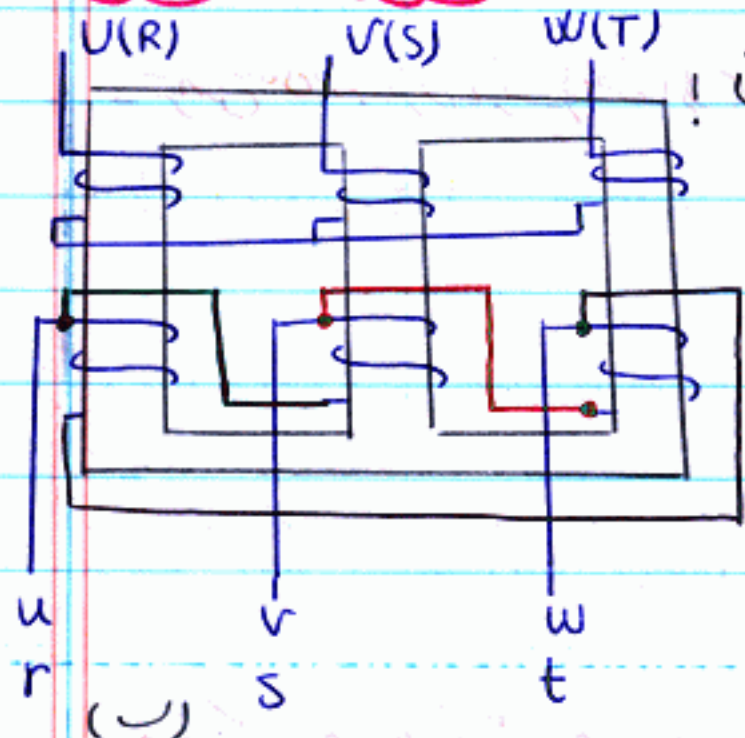
(۱۳۲ / ۲۳۰ یا ۲۳۰ / ۴۰۰) این ترانس ها از نظر سافت اضلاع فاز با گروه های دیگر متفاوت اند



خط بزل را با خط بزل و خط بزل را با خط بزل مقایسه می کنیم.

درج سیم ثانویه و سیم اولیه (الف)

γ_{d5} γ_{d1} (افت 90°) γ_{d9}

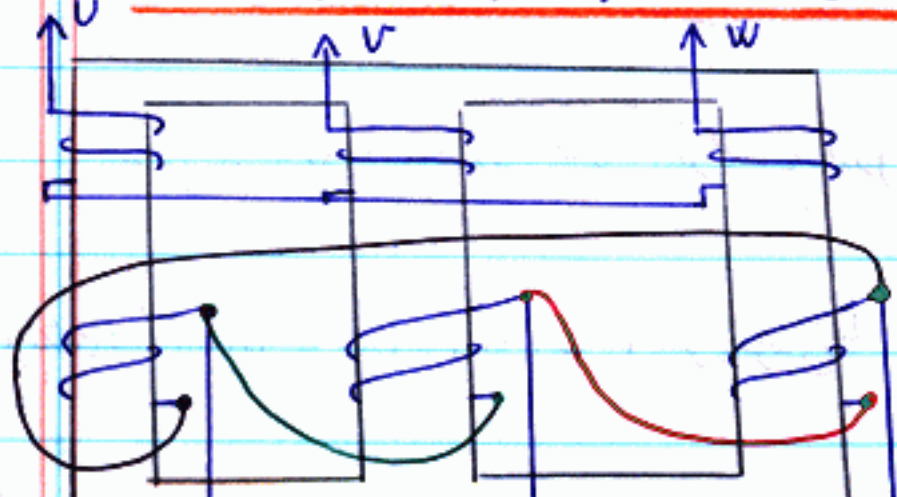


در انتقال ستاره و مثلث خطی 30° از ولتاژ ثانویه صورت می گیرد!

درجه سیم ثانویه و سیم اولیه (ب)

γ_{d11} γ_{d3} γ_{d7} (افت 30°)

تمام گروه های فرد با این یونیک اتصال ساخته می شوند. گروه های فرد = گروه های C, D

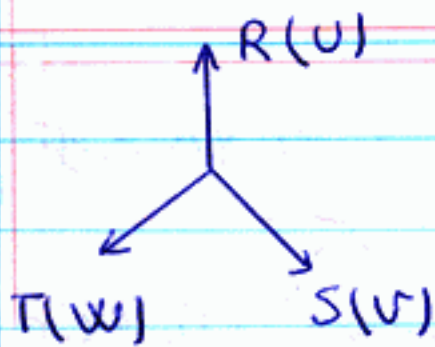


گروه ۲۵ را به شکل دیگری هم می سازند.

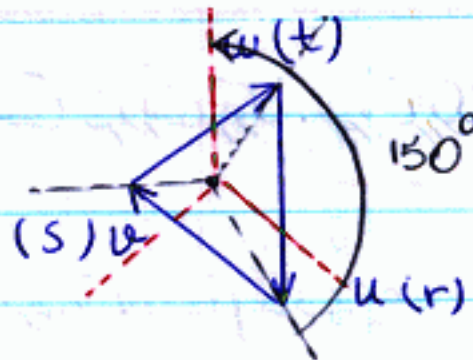
γ_{d5}

دست اثر روی سیم پیچ در ۲ ← و دست خط برنول
دست اثری سیم پیچ را فعال ۵ ← دست خط حفظ

۶



چون جهت سیم پیچ ها فوق دارد u و u 180° افتد فضا دارد.



منه
+30

150°
 γ_{d5}

برای بدست آوردن نقطه چین های شش جهت u را مکتوب کرده صد می کنیم که با کلام $+30^\circ$ افتد فضا دارد چون منای مقابله با R است.

رابطه صفحه قبل γ_{d5} با تغییر برای فاز γ_{d1} به دست می آید و در اینجا مستقیماً γ_{d5} داریم.

$$\gamma_{d5} \rightleftharpoons \gamma_{d11} \quad \text{تغییر جهت سیم پیچ ثانویه}$$

$$\gamma_{d7} \rightleftharpoons \gamma_{d1}$$

بازرسی
بازرسی

حباب جابجایی فاز = حباب جابجایی با پس. ترانس های γ_{d5} را به ۴ صورت می سازند: ۱، ۵، ۷، ۱۱

۷ ۱۱ ۱ ۵

۳ ۳ ۹ ۹

با توجه به برد های مختلفی که می توانیم از ترمه اهره برداری ۵ و ۹ نیز داشته باشیم

بازرسی
بازرسی

بنابرین کارخانه های سازنده با ۵ و ۷ سازند یا ۱۱ و ۷.

می توان ۱۱ و ۵، ۱۱ و ۷، ۷ و ۱۱ ساخت

راست اندازها ۵ (نمره C) و ۱۱ (نمره D) مناسبترند.

الف و ب جهت سیم پیچ یکسان و جهت برداری متفاوت دارند. ب و ج جهت سیم پیچ متفاوت و جهت برداری

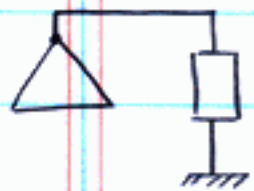
یکسان دارند ← بنابرین گروه های ۵ و ۱۱ را می سازند چون هزینه کمتری دارند در بعضی استانداردها ۷ را انتخاب

جانب منبع تغذیه			
A	B	C	D
0	6	5	11
		۲۵	۲۵

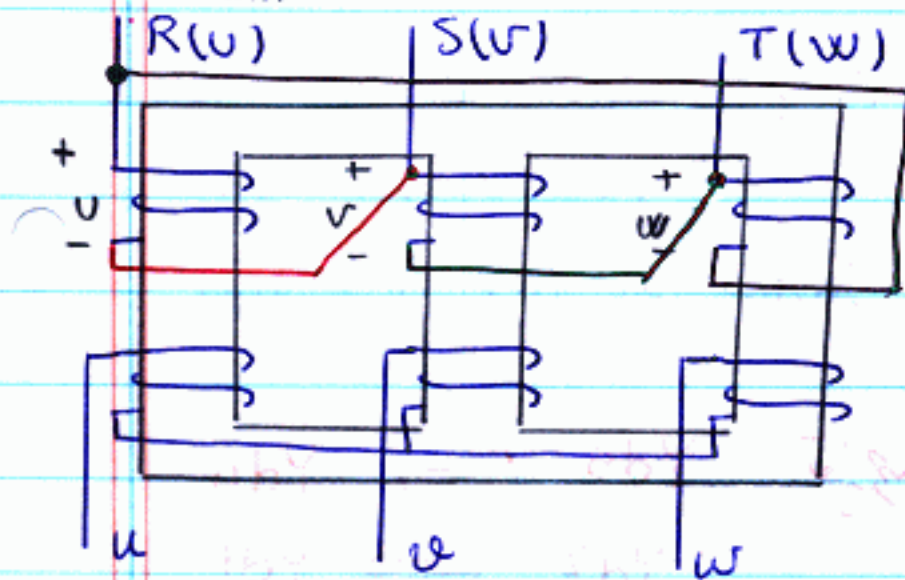
بدون جانب تغذیه →

ترانس ۲۵ ریمت ۵ فول ندارد بنابراین ریمت ۵ نمی توانیم بین فاز و فول بایزیم سیستم ایمنه بایزیم

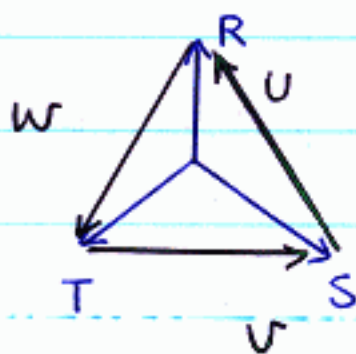
بین فاز و فول نظر در شبکه ضعیف ممکن است نه در فشار قوی. برای بایزیم بین فاز و فول از ۲-۱۵ استفاده می شود.



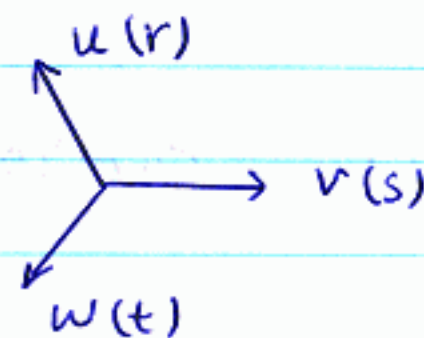
ایزاسیون ۵: به این شکل نمی توان زمین کرد. شاید اینجا شود ولی صحیح نیست.



اتصال ۵-۲:



$$\begin{aligned} U &= R - S \\ V &= S - T \\ W &= T - R \end{aligned}$$



$330^\circ \leftarrow Dy11$

۵-۲ برای شبکه توزیع مناسب است چون: ۱) در طرف ثانویه می توانیم سیم فول بکشیم

۲) یک فاز به زمین وصل دارد که بعداً گفته می شود!

ترانس های توزیع بالای ۳۱۵ KVA نیز ۵-۲ هستند چون ۵ برای High Voltage مناسب نیست

ولی چون ثانویه حتماً سیم فول می خواهد الزاماً از ۵-۲ استفاده می کنند و می توان ترانس های کوچکتر را هم

ترانس ۲۵-۵ در ثانویه مستقیم زمین نمی شود چون سیم فول ندارد. (بایزیم بین فاز و فول)

$$\text{نسبت تبدیل} : \frac{n_1}{\sqrt{3/2} n_2} = \frac{2}{\sqrt{3}} \frac{n_1}{n_2} = 1.158 \frac{n_1}{n_2}$$

ترانس ۲Z نسبت به ۲۲ نسبت تبدیل زیر است که دارد پس دلتا خروجی ۲Z ۱۵٪ کمتر از ۲۲ در شرایط مشابه است.

$$V_2 = \frac{n_2 V_1}{1.158 n_1}$$

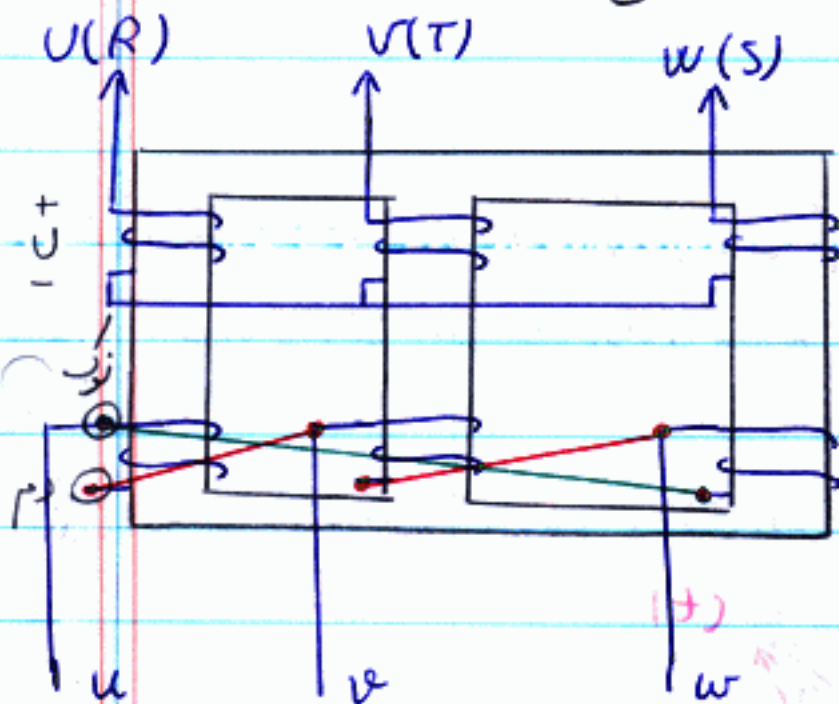
حداکثر توانی که ترانس تبدیل می کند به سیستم بهیچ حاشیه ای ندارد و توان در ضمن مصرف نمی کند و طرف ترانس تبدیل کننده در قیمت آنش دارد. قیمت KVA ترانس بالا می رود.

مکان : (۱) هر دو طرف فول دارد (۲) اولی که قرار است به H.V وصل شود چون ستاره است در مقابل با ۵ از آن سر تمام می شود (حسن اقتصادی) و برابر ترانس ۲۲ را هم بدارد.

ترانس ۵-۲ برای شبکه توزیع ایده آل است

* فاز ۳ تابع فاز T است و 120° از R جلوتر

خاصیت ویژه تیرهای C و D که تیرهای A و B ندارند:

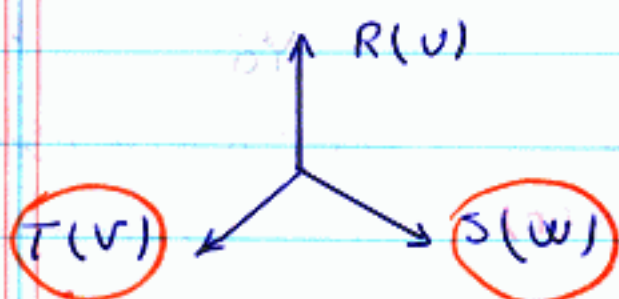
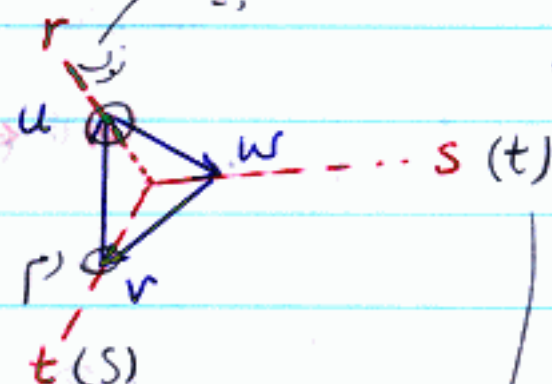


ترانس تیرهای ۱ که در اولی جای ۲ فاز آن عوض شده است

۲d۱

* (این ترانس چارل u و r را بدی کنیم)

→ ۲d۱۱



۲ ۱ ۲ به هم فاز است و بزرگ ۲ به هم

* با این نام گذاری طرف مقصد می شود و در شبکه حق نداریم

نسبت به الف 90° تغییر کرده. 30° درجه + جابه جاشده از ترانس $\gamma d1$ بهره برداری $\gamma d11$

شده است. کرده ۵ راننده به Δ می توان تبدیل کرد به این کار تغیض لول فاز می نویسند فقط ترانس ها

کرده C و D قابلیت تغیض لول فاز را دارند. البته گاهی این کار در عمل ضعیف است ولی انجام پذیر است

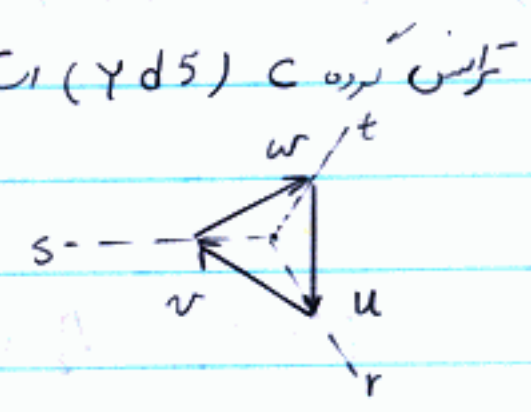
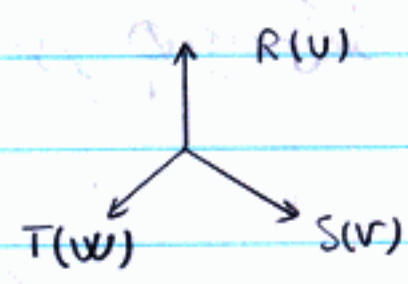
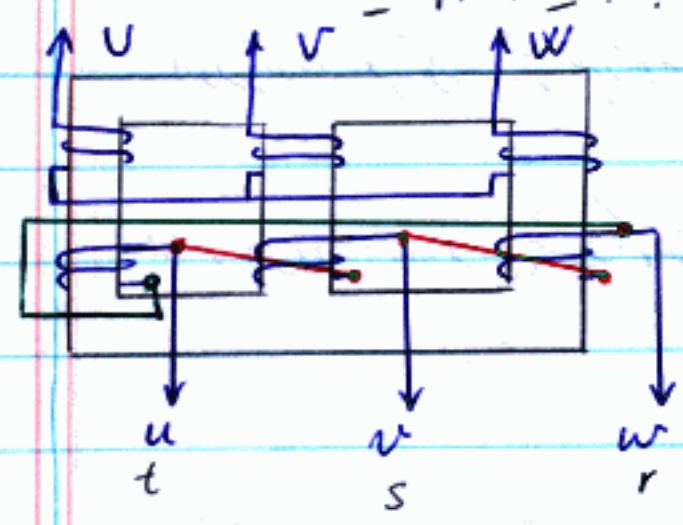
ترانسفورمتر در شبکه های انتقال طول و بدون اشغال انجام می شود.

کرده 7 $\gamma d5 \rightleftharpoons \gamma d7$

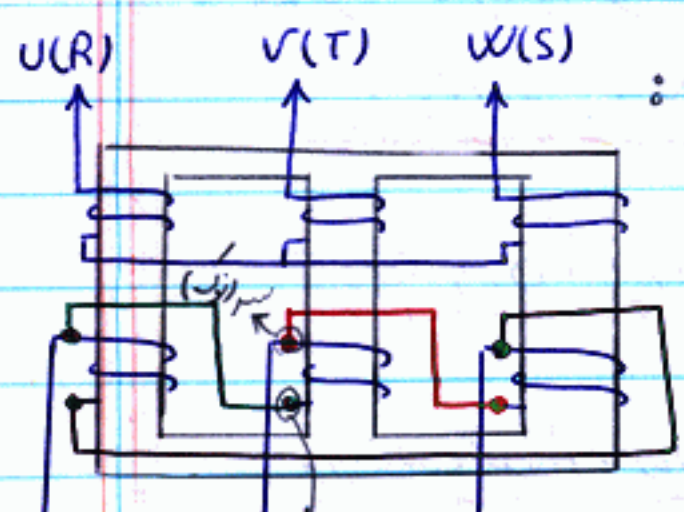
بین می توانیم کرده های 3 و 11 را هم با جابه جایی فاز داشته باشیم $\leftarrow$ کرده C را می توان با کرده D معادلی کرد.

✓ تمرین: یک ترانس کرده C را با یک ترانس کرده D معادلی کنید. (سوال امتحان)
 کرده 5 $\rightleftharpoons$ کرده 11

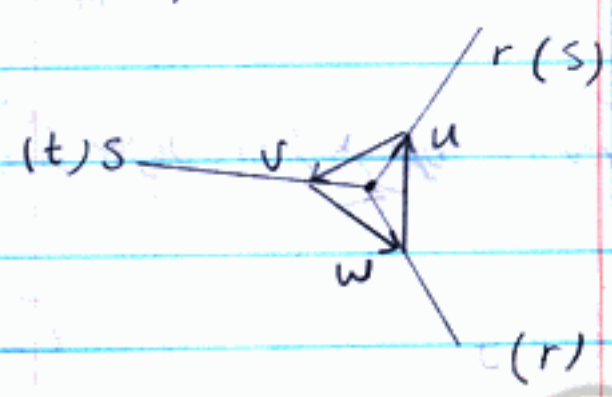
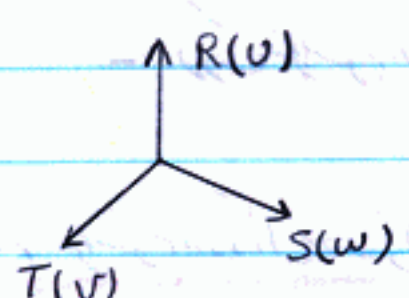
C را استاندارد می کنید D را تغیض لول کنید (60°) درجه جابه جایی فاز انجام دهید (120°)



ترانس کرده C $(\gamma d5)$ استاندارد



ترانس $\gamma d11$ در شبکه ۵ شطرب بهم شده با تغیض لول فاز داریم:



Δ و γ ← درشت Δ مقدار صافه γ و صافه حقه γ برابر γ است.
عاقبتی ندی Δ صفا تر

γ و γ ← در γ مقدار صافه γ و γ برابر γ است.

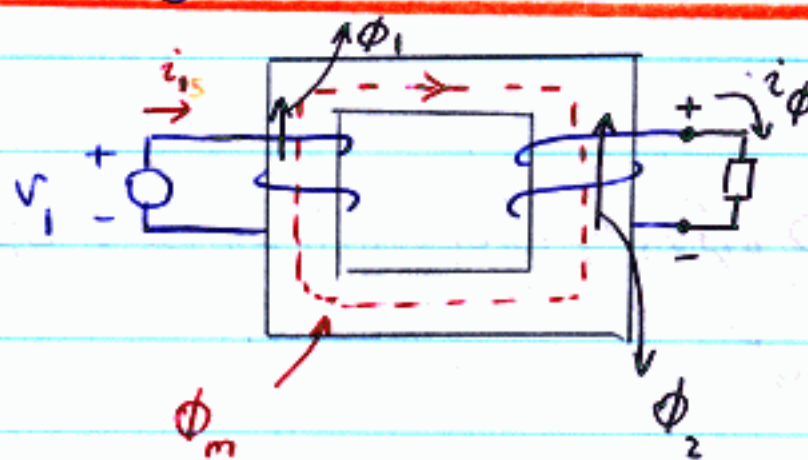
برقار ترانس سلفاز تحت بار نامقارن :

در حالت کار نامقارن را بررسی می کنیم تا ببینیم ترانس تا کجای تواند تحت شرط نامقارن کار کند.

بهترین شرایط نامقارن : ۱) بار سیری سین فاز و ول

۲) بار سیری سین ۲ فاز

۳) بار سیری هم فاز $i_a(t) = i_b(t) = i_c(t)$



- معادله :

$$v = V_m \sin \omega t$$

$$\phi_m(t) = \phi_{max} \sin(\omega t - \pi/2)$$

اگر در ثانویه بار قویتری به بار کل ایجاد ϕ_2 فلو را خالصه کمتری شود $\leftarrow e_1 \downarrow$ پس در

اولیه جریان ایجاد می شود که فلو برابر ϕ_1 ایجاد می کند

$$\sum \phi = \phi_m - \phi_2 + \phi_1$$

اگرش i_1 زمانی متوقف می شود که $v_1 = e_1$

$$\rightarrow \sum \phi = \phi_m \rightarrow \phi_1 = \phi_2 \rightarrow \underline{N_1 i_1 = N_2 i_2}$$

قانون برابری آمپر لوی - در یک ترانس ایده آل جریان اولیه برابر با جریان ثانویه است.

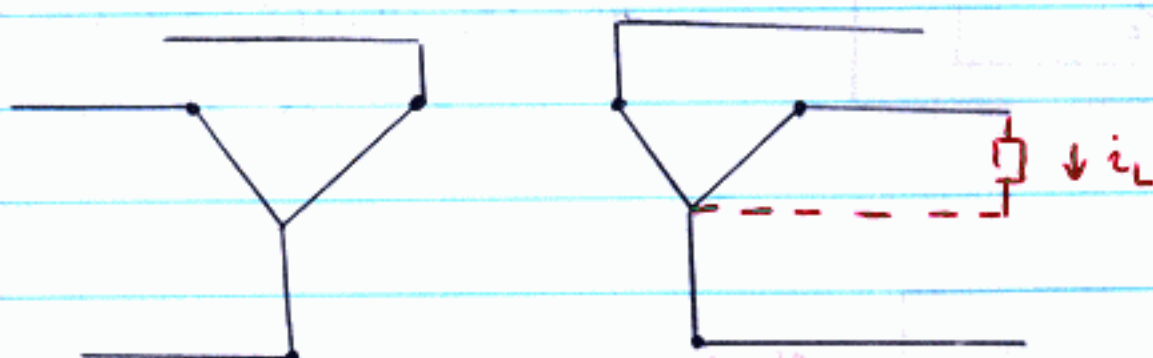
در حالت ایده آل جریان اولیه ترانس ایده آل صفر است

در یک ترانس با برتری هر چه باشد مجموع فلوها ثابت است و فلو داخل هسته تقسیم نمی شود.

- با برتری بین فاز و نول : رشته باید سیم نول داشته باشد

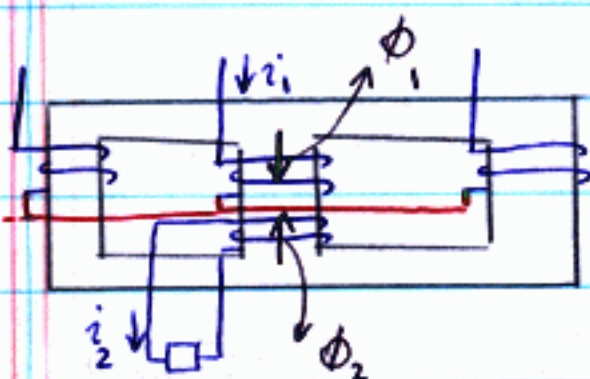
$\Delta Y, YZ, \Delta Z$

اتصال ΔY :



* حالت اول - اولیه سیم نول دارد.

از فاز دیگر با برتری نمی کشیم.



برابر جریان ثانویه فلو ϕ_2 در هسته ایجاد می شود که باعث ایجاد ϕ در اولیه می شود ϕ برابر اندک

و در اولیه جریان ایجاد می شود و در نهایت $N_1 i_1 = N_2 i_2$

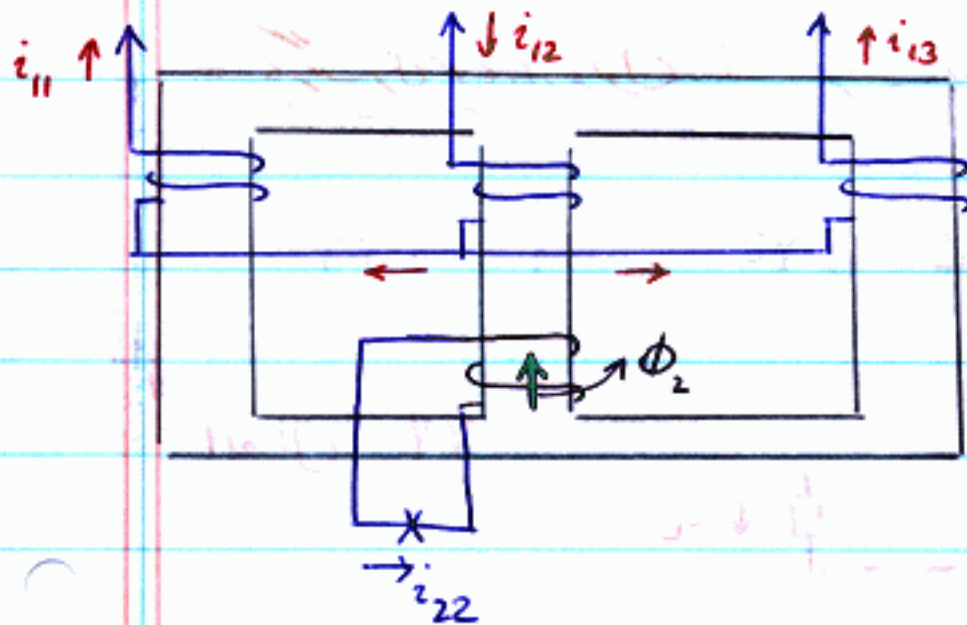
می توانیم از ثانویه تا هر جایی که نیاز داریم با برتری کشیم. نوناز دیگر تأثیر ندارد

* حالت دوم - اولیه فاقد سیم نول است.

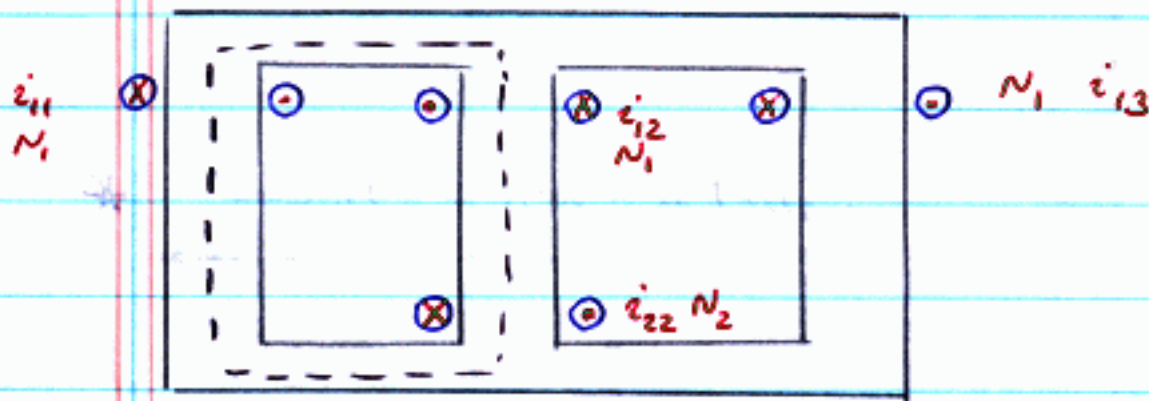
جریان به از طریق نول زمین نمی شود و در دو سیم پیچ دیگر می شود و در این سیم پیچ ها

ولتاژ داریم و در حالت عادی جریان از آنها نباید بگذرد این جریان در سیم پیچ دیگر ایجاد

فرض کنید (۲ سیم پیچ را بدون بار بستند) - جریان تعادلی



اگر محدودیتی در برابر i_{12} نبود آن قدر
افزایش می شود تا ثانویه را خنثی کند
و بی بار باشد اما فنوی را سیم پیچ را می شود
که خنثی نمی شود



(معادلات را بر اساس تنوع و تعریف بستند)

$$\sum N i = 0 \rightarrow N_1 i_{11} + N_1 i_{12} - N_2 i_{22} = 0$$

$$N_2 i_{22} - N_1 i_{12} - N_1 i_{13} = 0$$

$$i_{11} + i_{13} = i_{12}$$

$$N_1 i_{11} = N_1 i_{13} \rightarrow i_{11} = i_{13}$$

جریان i_{12} دقیقاً به اندازه مساوی می رود

$$\Rightarrow i_{12} = 2 i_{11} = 2 i_{13}$$

$$N_2 i_{22} - N_1 i_{12} - N_1 (1/2 i_{12}) = 0$$

$$N_2 i_{22} = 3/2 N_1 i_{12} \rightarrow i_{12} = \frac{2}{3} \frac{N_2}{N_1} i_{22}$$

در یک ترانس مدار خازن $\frac{2}{3}$ نبود یعنی جریان به اندازه ای که باید نبود و نسبت به فنوی داریم

→ قانون برابری آمپرورها نقص می شود!

$$i_{11} = i_{13} = \frac{1}{3} \frac{N_2}{N_1} i_{22}$$

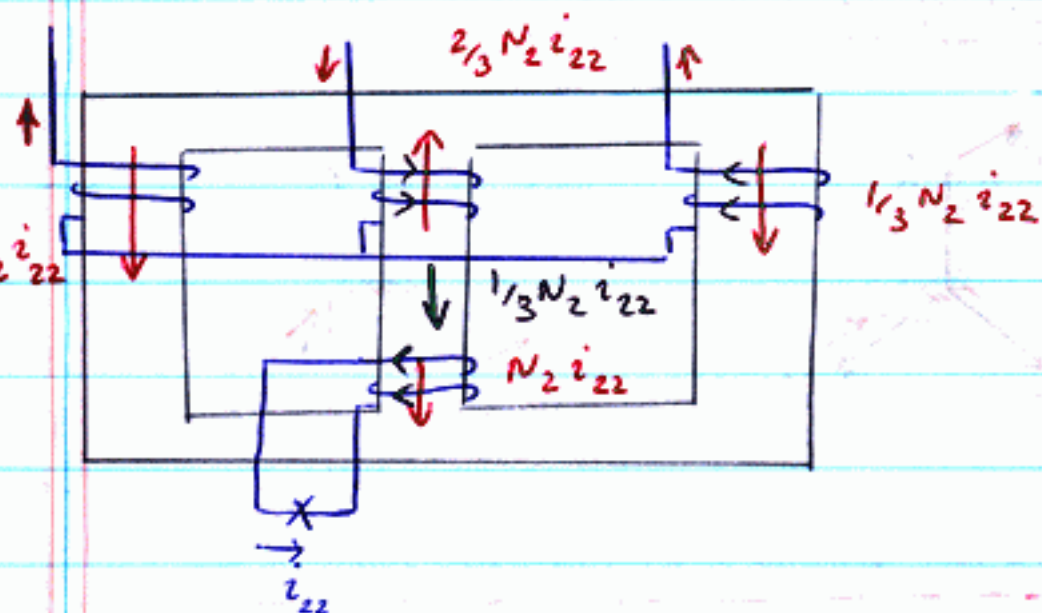
فیزی هم فاز

این سه mmf تابع فاز ۲ هستند

و از نظر الکتروای هر سه یکی هستند و مانند

فرضای اصلی با هم ۱۲۰° افتد فاز

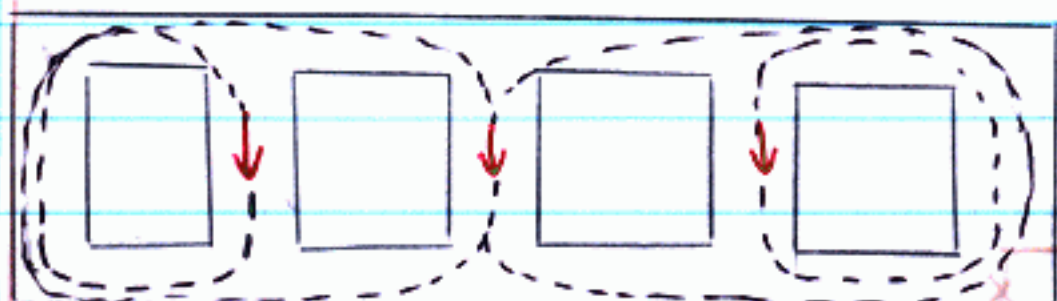
راستند و جمع آنها صفر می شود.



۱۲ ترانس ۵ ستون است (سه ترانس تکفاز)

۱ ترانس سه ستون است

آند ترانس ۵ ستون باشد



رگولاترین مدار صفتی هم فاز کم است → یک فیزی هم فاز بزرگ در سه ستون ایجاد می شود

در سه ستون فیدها از رصه خارج می شوند و از طریق پوسته ترانس خود را حلقه می کنند → رگولاترین

زیاد می شود و فیزی هم فاز کوچک می شود و وصل از ایجاد این فید و رصه ها فیزی سینیسی با افتد فاز

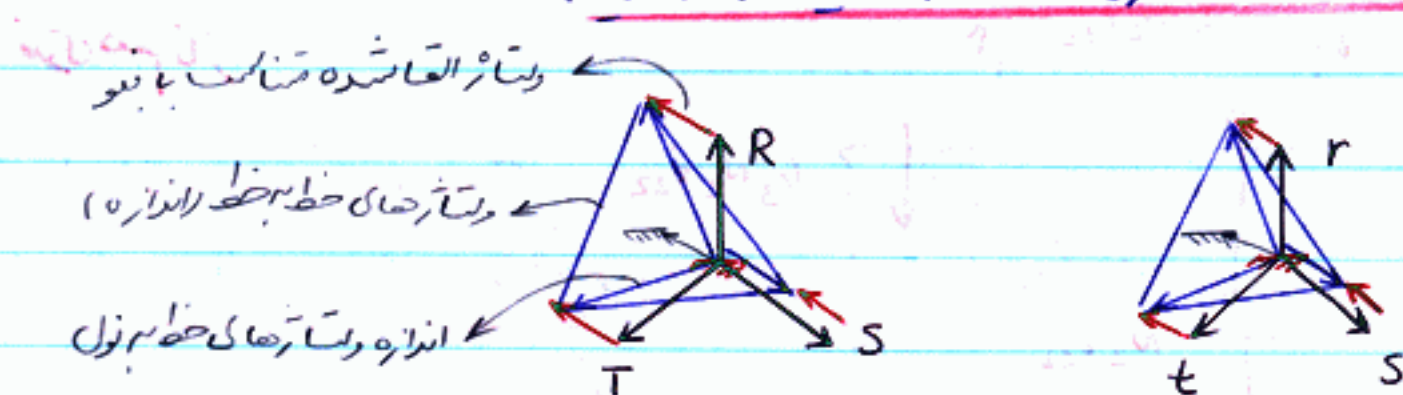
۱۲۰° راستیم - در شانویه فیزی هم فاز جریان مایه می شود (در سه ستون فید و رگولاترین القا می شود)

کمتر است → رگولاترین خط به نول نامتوازن می شود - فیزی که مایه می شود رگولاترین کم

و رگولاترین رگولاترین کم می شود

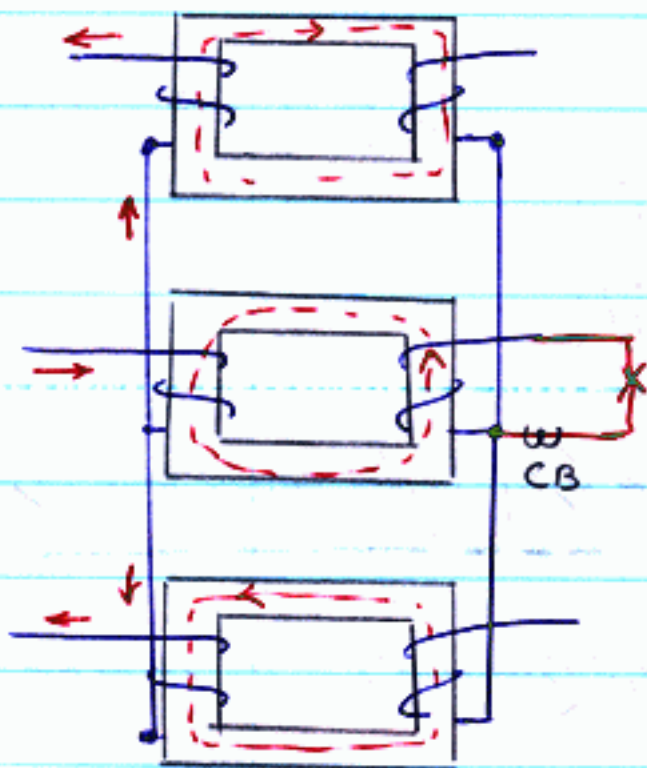
ولتاژهای خط به خط هیچ تغییری نمی کنند ولی نقطه صفر سیستم جابجایی می شود یعنی نقطه صفر

اصلی تر است و ولتاژ را می شود (نعم) (نعم) (نعم) (نعم) (نعم) (نعم) (نعم) (نعم) (نعم) (نعم)



نقطه صفر ولتاژهای خط به خط را اتصال ستاره نقطه اتصال ستاره است هر سه زمین وصل می شود و می شود

نمونه کنید ۳ ترانس تغذیه را به صورت Y وصل کرده ایم.



تکنیک از بارگیری نام مقدار جریان ϕ (مغناطیس کننده) از سیستم هیچ ادویه فارم

می نذر در که باعث ایجاد ϕ_m می شود و $E_{rms} = 4.44 f N \phi_m$ i_ϕ ω r

$$mmf = N i_\phi = \phi_m R$$

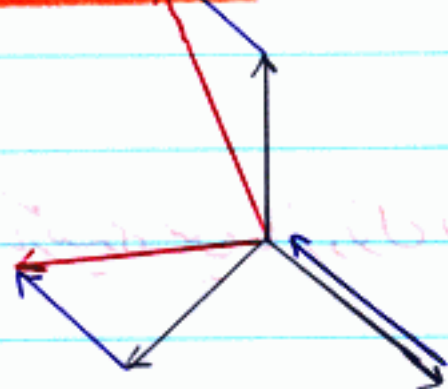
جریان های است.

$$mmf = \frac{1}{3} N_2 i_2 \quad i_2 = 0.15 I_n$$

$$mmf = 0.15 N_2 I_n \approx N_2 i \phi = \phi_m \quad \text{در بهترین حالت}$$

$$\sum \phi = 0$$

در شاخه‌ای که از آن جریان می‌گذرد، ریزش پتانسیل می‌شود اگر $i_2 = 0.15 I_n$



البته این حالت فرض ایده آل است چون در این حالت

ولتاژ تحریک‌دهنده به صفر می‌رسد و به جبری می‌رسد

یعنی قابلیت جریان دهی ندارد. (ولتاژهای دیگرها صفر می‌شود)

اگر ترانس ۲-۲ داریم از مرکز نول حق با بررسی نداریم (به بعضی جریان داریم) سیم نول

CB قطع می‌شود (حفاظت ترانس) در حالت ۵ ستونه یا ۳ ترانس تلفاز

چون ولتاژ خط به نول ۲ فاز دیگر بزرگ می‌شود مسئله واقعی و اشباع پیش می‌آید. به کسی از صف‌های ۲-۲

در ترانس‌های سه ستونه بعضی این مسئله وجود دارد ولی حاد نیست و تغییرات ولتاژ فاحش ایجاد

نمی‌کند پس معمولاً اجازه می‌دهند تا $I_n = 0.15$ با بررسی انجام می‌شود ولی در ترانس‌هایی که

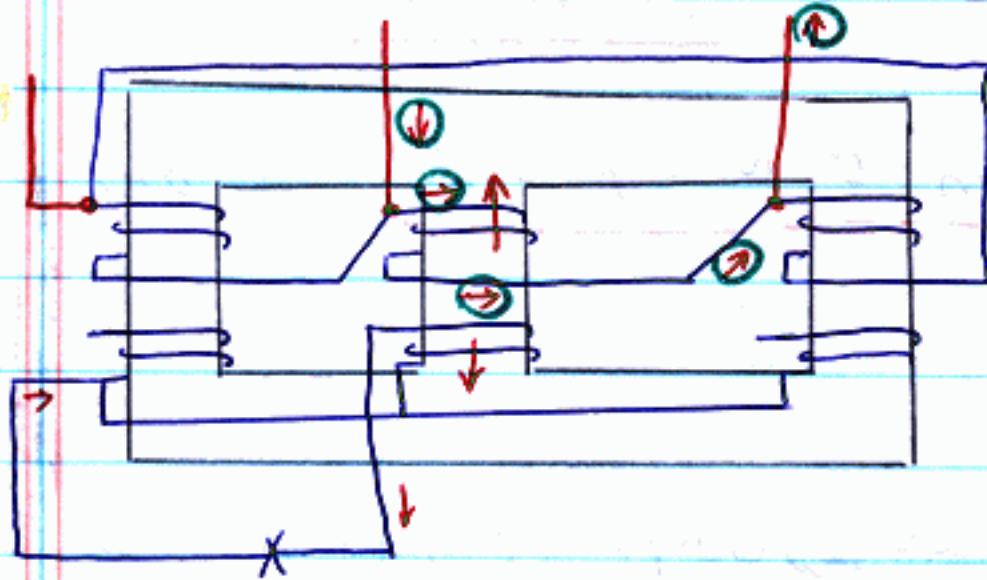
سیم نول داخل هسته بسته می‌شود (۳ تلفاز و ۵ ستونه) این کار انجام نمی‌شود.

۵۷: برای انتقال انرژی از ترانسور به سیستم ولتاژ بالا و برای توان بالا ۴۰۰ KVA (tap-changer)

۷۷: کوپلر و خط فشاری

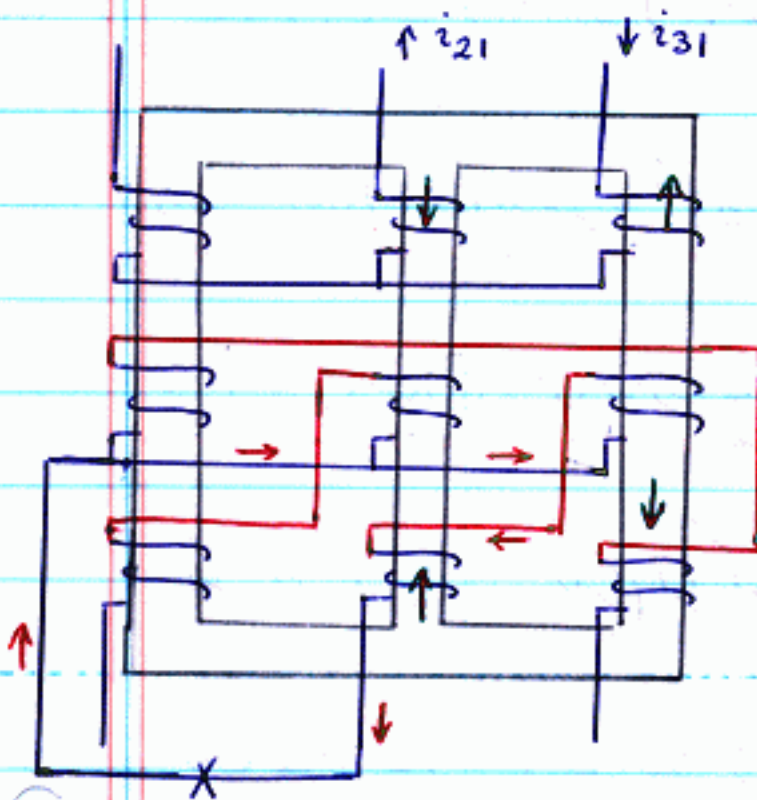
۷۲: حمل و توزیع تا ۳۱۵ KVA

بارگیری بین فاز و نول در ترانس ۵۷:



به راحتی از نقطه نول بارگیری می کنند

بارگیری بین فاز و نول در ۷۲ مقادیر:



$i_{31} = i_{21}$ چون mmf ها برابر هستند

در ثانویه ۲ تا نیم کویل جریان دارند و ۲ نیم کویل به بالای فاز پیوسته و

نیم کویل باقی مانده (از نیم کویل به بالای فاز نول به صبح

mmf نمی نند و چون mmf نیم کویل باقی مانده و کویل اول به یک نیم کویل می شوند

در ترانس ۷۲ هم می توان تا جریان نامی بین فاز و نول بارگیری کرد. ترانس های توزیع

از نوع ۷۲ تا ۵۷ است. ۳۱۵ KVA تا ۷۲ است و از ۴۰۰ تا ۵۷ KVA

معمولاً ۷۲ از ۵۷ از آن ترانس است. (معمولاً بندی ستاره و مثلث - راحت بودن مگر در آن

tapchanger در سمت ۷ (ولی از ۳۱۵ KVA به بالا اجباراً از ۵۷ استفاده می کنند)

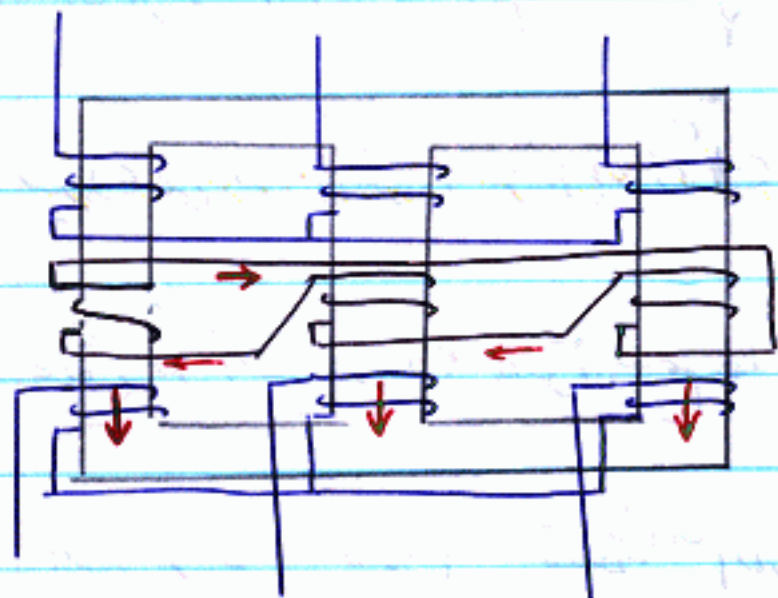
۱- ۷۲ مقادیر چون mmf ها هم جهت می شوند فارسی هم جریان را می شود پس بین

فاز دلتا با برتری نمی کنند.

اگر از گروه ۵ یا ۶ استفاده کنیم و با برتری بین فاز دلتا هم داشته باشیم نه از ۵۷ و نه از ۷۲

نمی توان استفاده کرد ← ۷۲ که اگر چه برتری از دلتا با برتری کنیم و دلتا ادویه هم نداشته

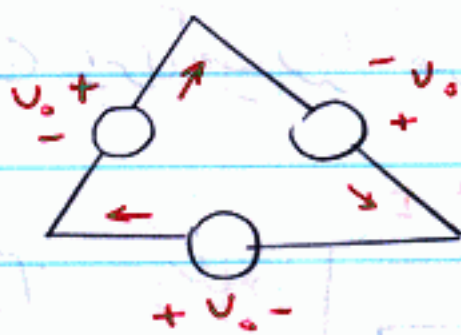
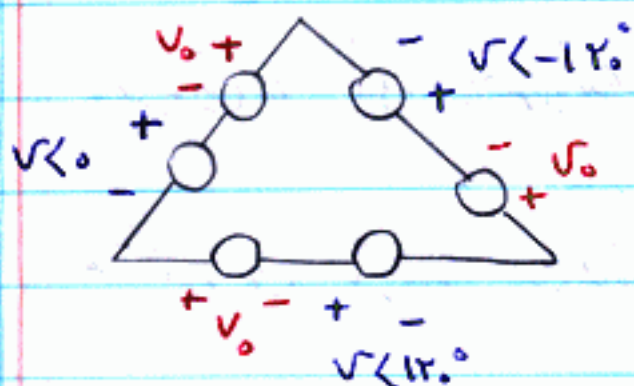
باشیم :



یک اتصال ۵ اضافه نمی کنیم
۷۲-۵

در حالت عادی ولتاژ بریم پنج های ۵ صدادی در

با ۱۲۰° اختلاف فاز است به دلیل mmf های خنثی شده به ولتاژ هم فاز در ۵



ایجاد می شود

اتصال ۵ برای منابع ۳ فاز متقارن مدار باز است و برای V_0 اتصال کوتاه است در این مدار

جریان عبور می کند که با V_0 رابطه دارد که جریان بازمانده عامل به وجود آورنده خود را خنثی کند

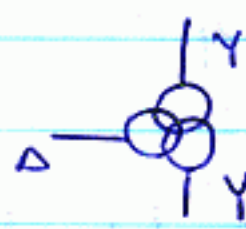
دارد دارد به هر چه قدر mmf خنثی شده داشته باشیم توسط ۵ خنثی می شود پس می توانیم

هر چه تعداد رها جریان بیشتری کاسین کویل همانقدر

کاربرد فنی: ۱۱ جریان mmf خنثی نشده ۱۲ استفاده از خروجی ۵ برای تغذیه شده

تغذیه تعداد رها * تعداد رها تا به مشخص وقت مناسب با ولتاژ مطلوب ۱ و صقاع کویل رها متناسب با جریان نامی برای تغذیه شده

۵-۲۲ و قلم از ۵ هم استفاده می کنیم *
 انداز ۵ استفاده نمی کنیم *
 انداز ۲۲ و قلم از ۵ هم استفاده می کنیم *
 انداز ۵ استفاده نمی کنیم *



انداز ۲۲ و قلم از ۵ هم استفاده می کنیم *
 انداز ۵ استفاده نمی کنیم *

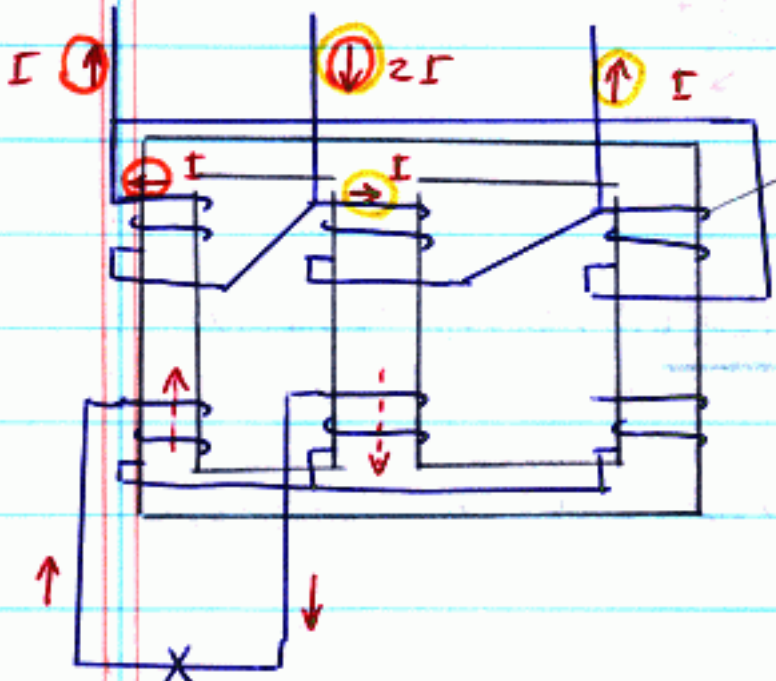
انداز ۵ استفاده نمی کنیم *



سیرون نمی آید ولی یکی از ترنسیال های آن را سیرون می آورند برای تست ترانس مثلاً تست عایقی که آسیب ندیدن عایق و نیم ها حین تغییر راس برسی می کنند.
 البته ترانس ۲۲-۵ مشداتی هم دارد.

- بارگیری بین نوبت:

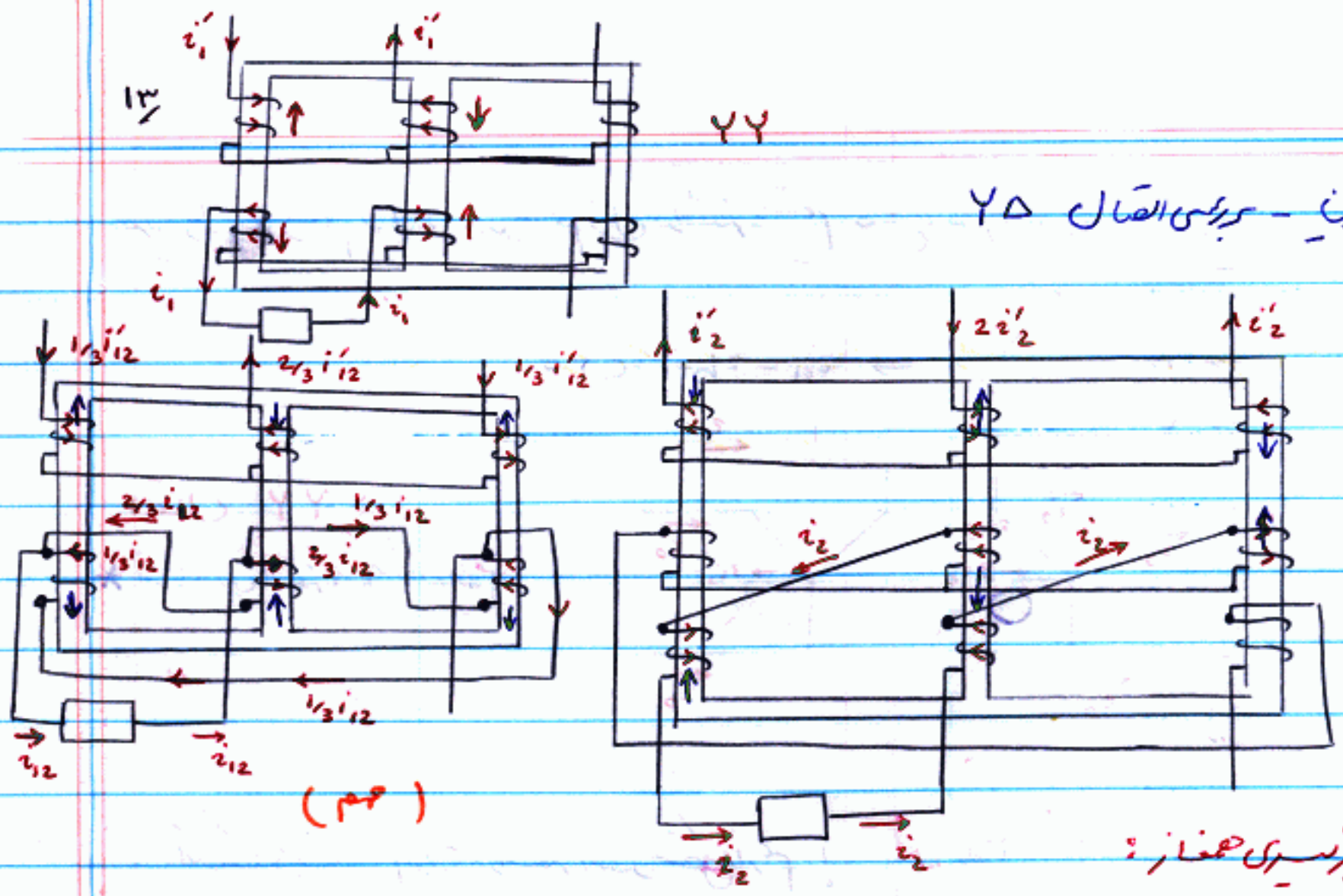
در صورتی که مشط مواج می شویم که مانور برای برکی آمپرها نقص شود. در ترانس های استاندارد



مشطی برای بارگیری بین نوبت نداریم.
 ترانس ۵-۲۲

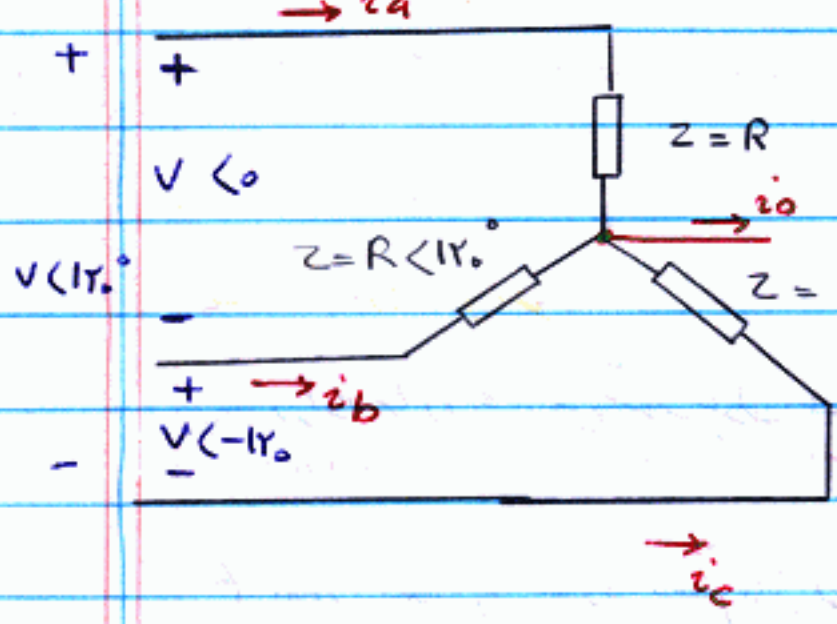
روایی که نوبت برق را با اتصال برساند در حالت سلف
 Contact متغیر می خواهند

تمرین - بررسی اتصال ۲۵



بازرسی همفاز:

اگر فرض کنیم i_a و i_b و i_c به هم برابر باشند باید اوضاعی را با هم 120° اختلاف فاز داشته باشند.



*** (مقاومت دارد)

$$i_a(t) = i_b(t) = i_c(t)$$

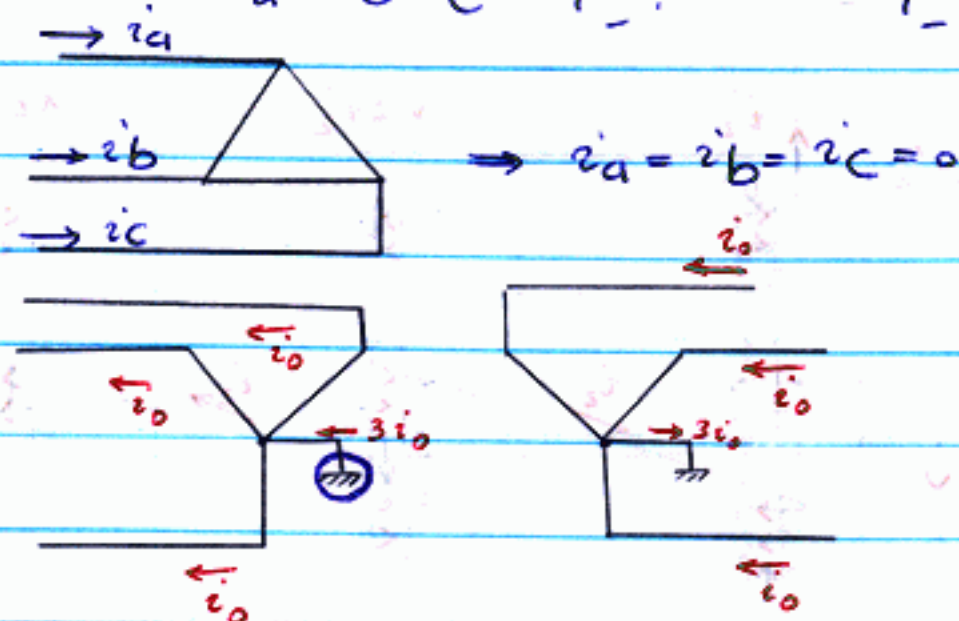
ساخت مقاومت صقی در محل بیاض است.

ریک با بررسی نامتقارن از نظر تئوری ممکن است مؤلفه‌های همفاز پیدا شوند (باید)

$$\phi = 0 \text{ فرق می‌کند!}$$

بازرسی همفاز از طرف مثبت غیر ممکن است و فقط در اتصال آ ۲ بازرسی همفاز داریم آن هم

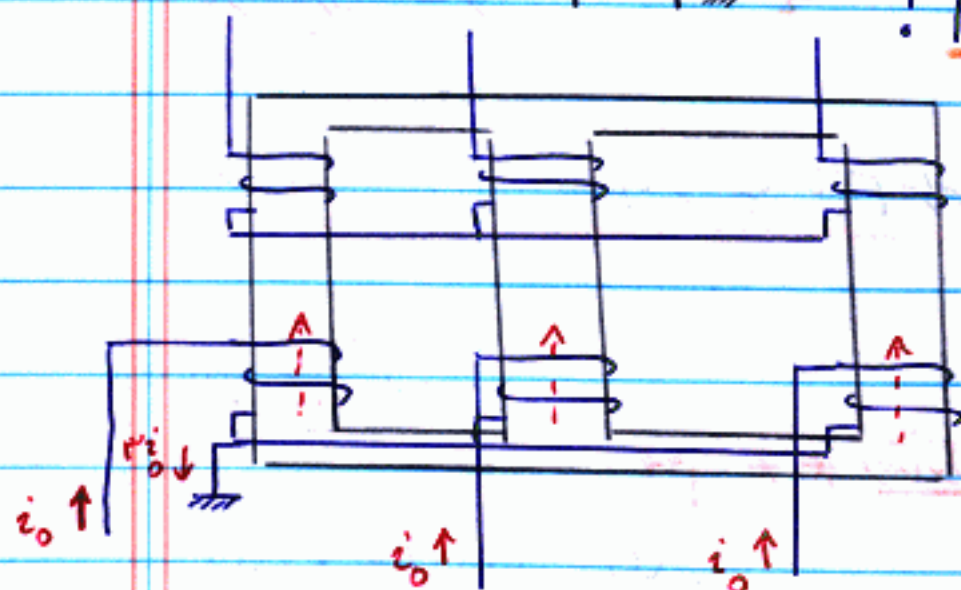
به شرط وجود سیم نول اگر سیم نول نداشته باشیم $i_a = i_b = i_c = 0$



انقال ۷۷ :

* آورده نول داشته باشد مشغلی نداریم

اگر یک طرف سیم نول نداشته باشد مشغلی داریم !



صق قانون بربری امپدانسها جریان اولیه

تبع جریان ثانویه و جریان ثانویه تابع

براست

در اولیه ای ایجاد می شود چون باید در هر سه فاز هم فاز باشد و سیم نول هم ندارد

mmf ضعیف شده هم فاز در هر سه ستون ایجاد می شود (شبه باریک بینی فاز و نول)

این mmf باید فکری ایجاد کند که مسیرش بسته شود

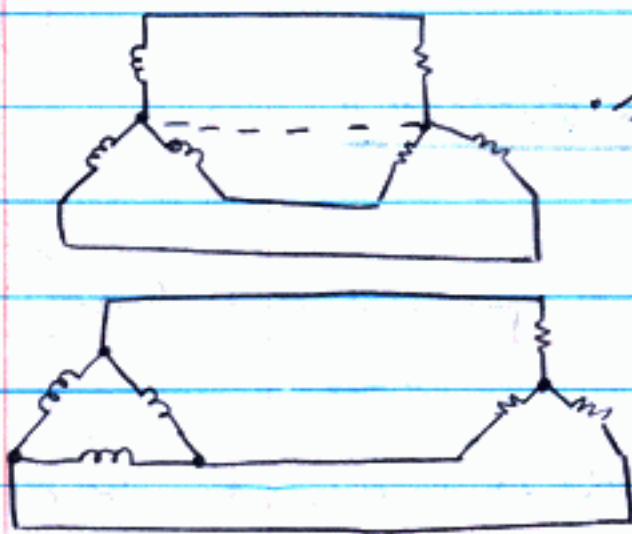
اگر ترانس سه ستونه باشد ایجاد فکری هم فاز می کند که از طریق پوسته خود را حلقه می کند (فکری کم)

اگر ترانس دو ستونه باشد یا سه ستونه با ترانس تکفاز داشته باشیم فکری هم فاز بزرگ ایجاد می کند

سین در هر فاز ولتاژی القای شود که باعث تغییر ولتاژ حال فازی و عدم تغییر ولتاژهای خط می‌گردد

من شود و نقطه صفر ستاره ولتاژ لاری می‌شود. (نقطه خنثی در زمین ولتاژ لاری می‌شود)

ولتاژ ترانس در اینجا ناشی از پتانسیل مربوط به جابجایی شانت است.



اگر در وضع متقابل باشند مرکز ستاره پتانسیل صفر دارند.

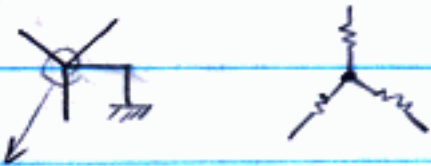
(امپدانس معادل)

ترتیب و بدنه ترانس در حالت خنثی با هم اتصال می‌دارند

که برای سه فاز صدای است و دقیقاً مرکز صفر ستاره است

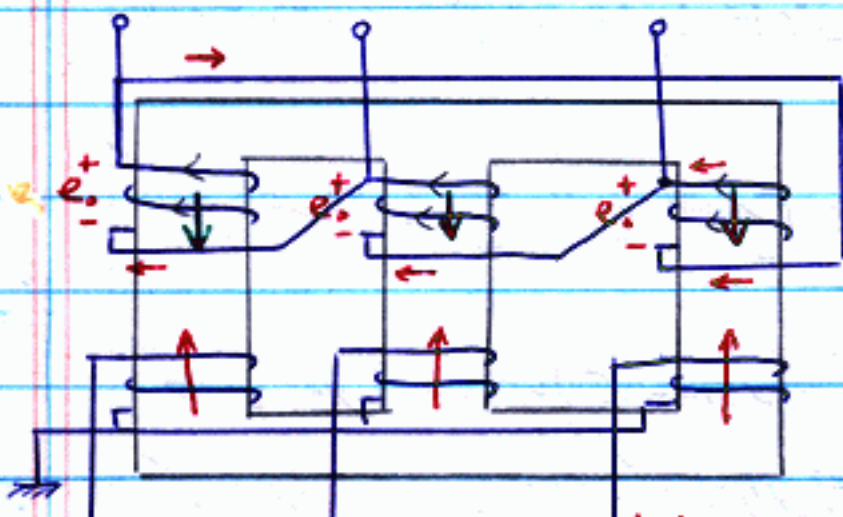
هر اتصال ۲ باشد و هم ۵. ممکن است بدنه در کل هم زمین و صفت را داشته باشد.

نقطه تعادل هوای باشد مرکز ستاره است و دارای پتانسیل صفر است.



این نسبت به پتانسیل صفر

وقتی نقطه صفر ستاره ولتاژ لاری می‌شود زمین هم می‌شود زمین ولتاژ لاری می‌شود است. ولتاژ لاری می‌شود است. نقطه صفر ستاره.



اتصال ۵۷ :

e ها هم فاز هستند

و سری وصل شده اند به جابجایی

حریان به اندازه ای را اول به ایجای می شود که mmf حاصل باعث کم شدن درجه شانه ها می شود

تا به سیری به هم فاز وجود دارد. برای جریان به هم فاز شانه ها، به هم بیج اول به اتصال کوتاه شده پس

این جریان اندازه من معدل scf را می بیند (X_{eq})

اندازه من صفر طرف شانه در اتصال ΔY
 $X_0 = X^{(+)} = X_1$

اگر از طرف Δ نگاه کنیم به سمت شانه اعداد دیده نمی شود و این سمت صفر با $0 = 0$ به اتصال

می شود. البته در سمت Δ مولفه های نامتقارن داریم و مجموع توان اتیو و اتیو در طرفین

برابر است. اگر 0 نزدیک شود خطای اتصال کوتاه رجعت عدم تقارن نزدیک نمی شود

و هر چه X_0 نزدیک تر جریان اتصال کوتاه کمتر و بالعکس (در حالت $fault$)

اگر نقطه اتصال Y با اندازه من Z_0 زمین شود داریم
 $X_0 = X_0 + 3Z_0$

هر داری که در اتصال Y افتاده شود در طرف به هم فاز اندازه من آن سه برابر می شود.

برای اندیشه ممکن شویم صید یا فیوز محل می کند به جریان اتصال کوتاه را زیاد می کنیم

اگر به صورتی قطع صید بخوریم به جریان اتصال کوتاه را کاهش می دهیم

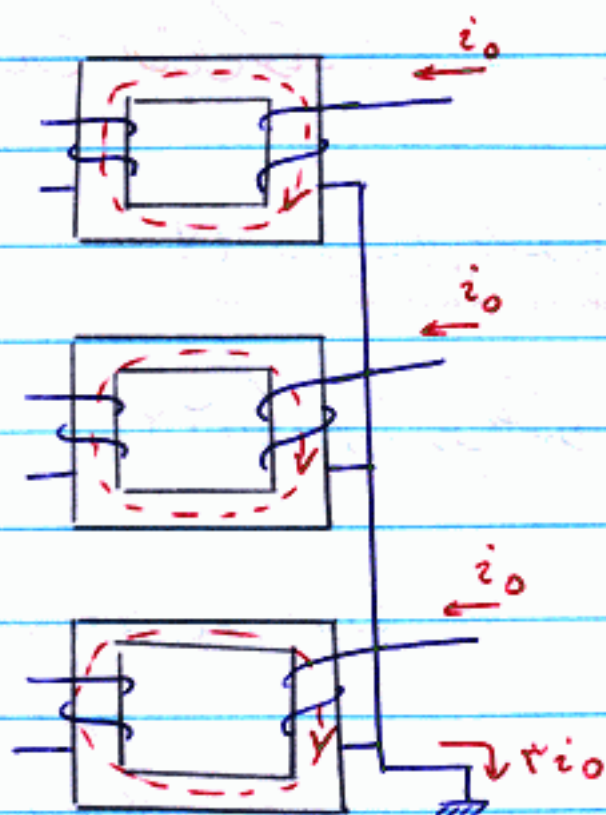
گاهی ممکن است جریان اتصال کوتاه نامتقارن از متقارن نزدیک تر شود و نتیجه X_0 از X^{+}

کمتر شود. به خصوص نزدیک تر از توره ها احتمال وقوعش بالاست

$$L = \frac{N^2}{R}$$

$$R_c = \frac{l_c}{\mu_c A_c}$$

اصولین مغز القاد ۷۷ :



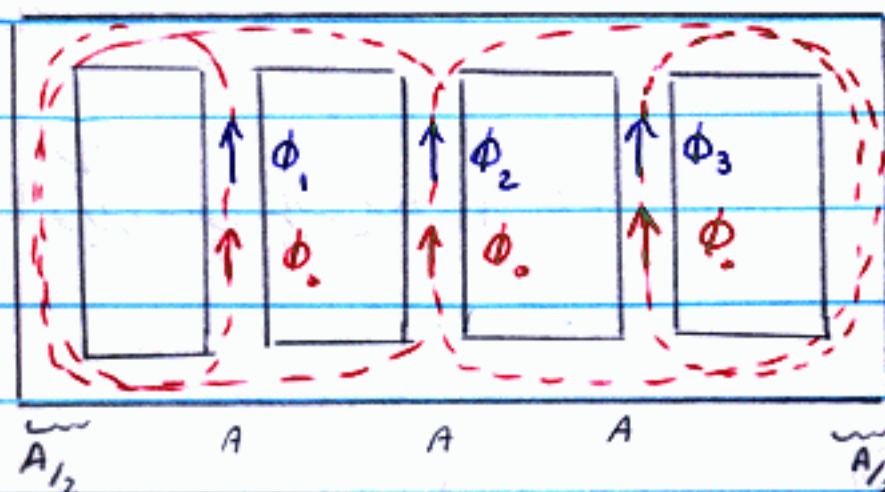
الف) سه ترانس تکفاز

از ادویه ها تصبیج جریان نمی گذرد.

ترانس برای i_o یک ترانس بی بار است

$$X_o = X_m \approx 20 - 50 \text{ pu}$$

ب) ترانس ها ستون :



حول جمع فلزها مغزی نشود صرفی

رگوشان تصیریستون خود را در

$$X_m = \omega \frac{N^2}{R} \quad \text{شافت اصلی}$$

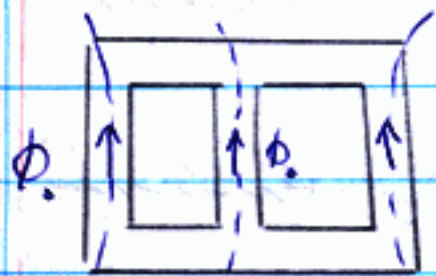
برابر شدی پسند (در حالت متقابل حول 120° افتد فاز دارند) ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3

$$X_o = \frac{X_m}{3}$$

سه رگوشانسی که در یک پیچ می بیند

رای سه بکشد (اگر مغزی شافت ربط نباشد ۳) (نسبت از رگوشانسی ها که شافت های

انقی صرف تصیریستون و کونه از X_m هم کمتر است

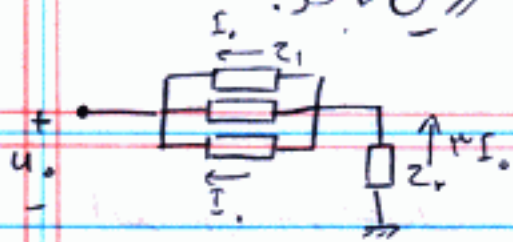


شافت اصلی $R \gg R$ مسیر

ج) سه ستون

$$X_o \ll X_m$$

تعریف امپدانس صفر: امپدانس شبکه سرنواری که به طور موازی بسته شده باشد و توسط یکا ترانزاکتور تکفاز متناوب تحریک می شود در نقطه برای بخشی از شبکه صادق است که دارای سیم صفر یا امکان سرکشیست جریان از زمین باشد.



$$\frac{u_0}{I_0} = Z_1 + Z_2 \rightarrow Z_0 = Z_1 + Z_2$$

در مصداق اتصال کوتاه :

$$X_0 = X_{eq} \oplus$$

۲۲ در طرف زمین شده

۲۲ در طرف زمین نشده

$$X_0 = 1.0 X^+$$

$$X_0 = (2.5 - 0.5) X X^+$$

نقطه صفر است به سه طریق زمین تا زمین دارد:

(۱) یک پیکسو (نقطه صفر بار)

(۲) اندوکتیو (سلف پیکسو)

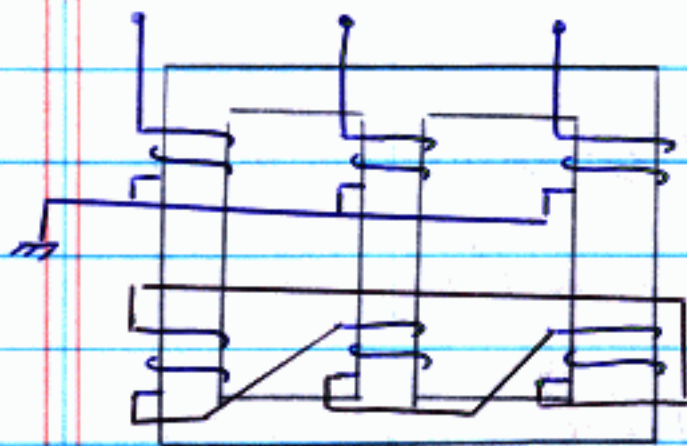
(۳) تا زمین مستقیم (سیم صفر)

در صورت رقیق برای هر ترانس جداگانه می شود و این

الطبع به صورت تحریک است (۲.۵ تا ۰.۵ برابر X^+)

این عدد در محاسبه محاسبات اتصال کوتاه کاربرد دارد.

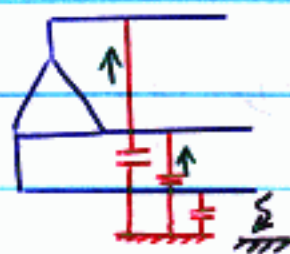
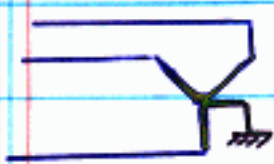
در این حالت ترانس ۵-۷ :



در عمل از نسبت ۷ جریان صفر طس کشگی ای باری که ندارد.

اگر نسبت ۷ جریان هم فاز ای باشد رسم بیع ۵ را اتصال کوتاه می کنند که بزرگ است در واقع اگر

در اولی و دلتا ترنم فاز ای باشد جریان هم فاز ترنس از اولی می گذرد چون امپدانس صفر آن صفری کوچک است



در شبکه های انتقال ترانس عموماً ۵-۷ هستند.

اگر نسبت ۵ بین فاز و زمین اتصال رخ دهد ضیق مدار صیغ جریان از این اتصال کوتاه نباید

گذرد و در عمل این طوریست که این جریان جریانی خازنی است (الفی - خازنی C, G)

به جای

در ولتاژهای معمول (۶۳ KV) این جریان کاملاً خارجی است. بسته به نوع طرح یا ترانس را
 سلف پیکون در محل اتصال میزنند به زمین قرار می دهند.

زمین نمی کنند یا توسط سلف یا سلف پیکون از زمین می کنند تا کاپاسیتانس را

خوشی کند و جریان اتصال کوتاه را صفر می کند اگر خاصیت G با لایه با سلف پیکون خوشی

نمی شود که در این صورت ترانس را مستقیماً زمین می کنند تا وقتی که جریان اتصال کوتاه شدید از اتصال

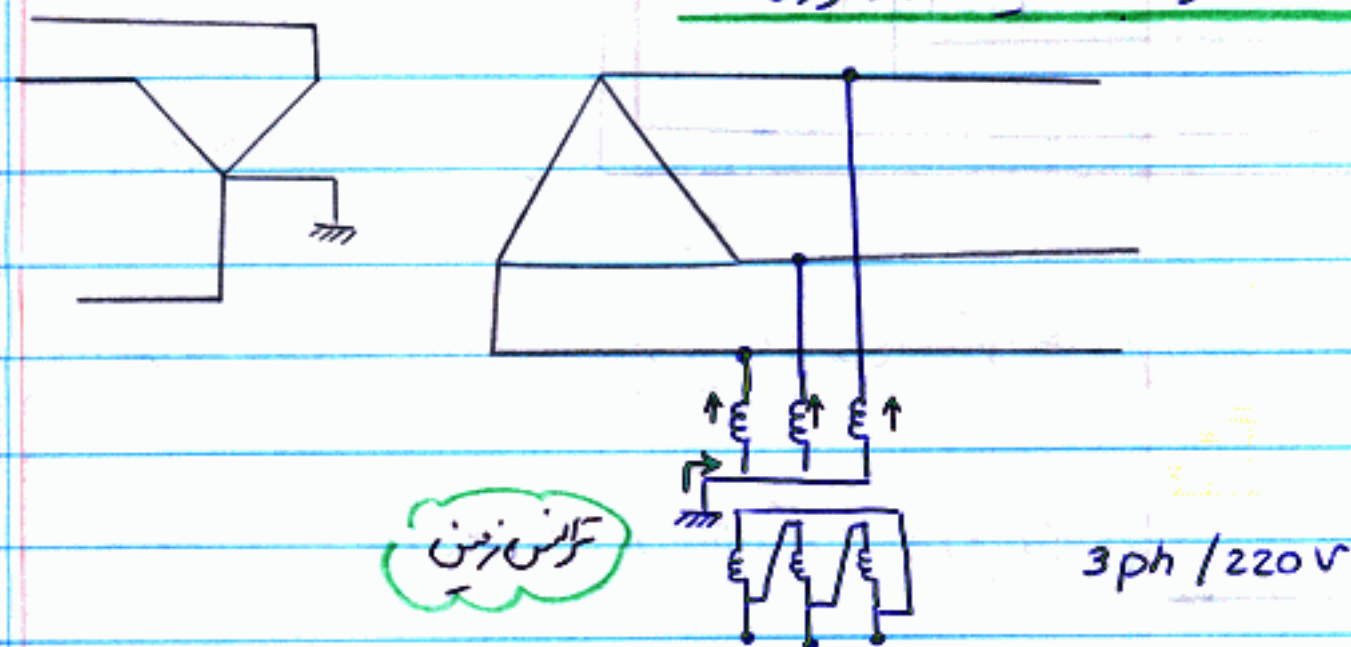
عبور کند breaker مدار را قطع کند. رله صدم قطع کننده مقهره دعا نامیده می شوند !
 (over current relay)

در حالت سوم جریان اتصال کوتاه را آل توری می کنیم تا بهای حفاظت جریان را بینند

(خبریات ریبات) اگر خط انتقال کوتاه باشد جریان اتصال کوتاه بر طرف شوند خواص دارد.

برای اقرایش جریان اتصال کوتاه باید اقرایش صفر مدار را تا اتصال با زمین بیاییم در سمت ۵

برای این کار میزنند در خروجی ۵ این مدار را اقرایش می دهند



در حالت جاری این ترانس می باشد و می اگر جریان اتصال زمین را بسته باشیم این ترانس باعث اقرایش
 این جریان می شود (ترانس زمین)

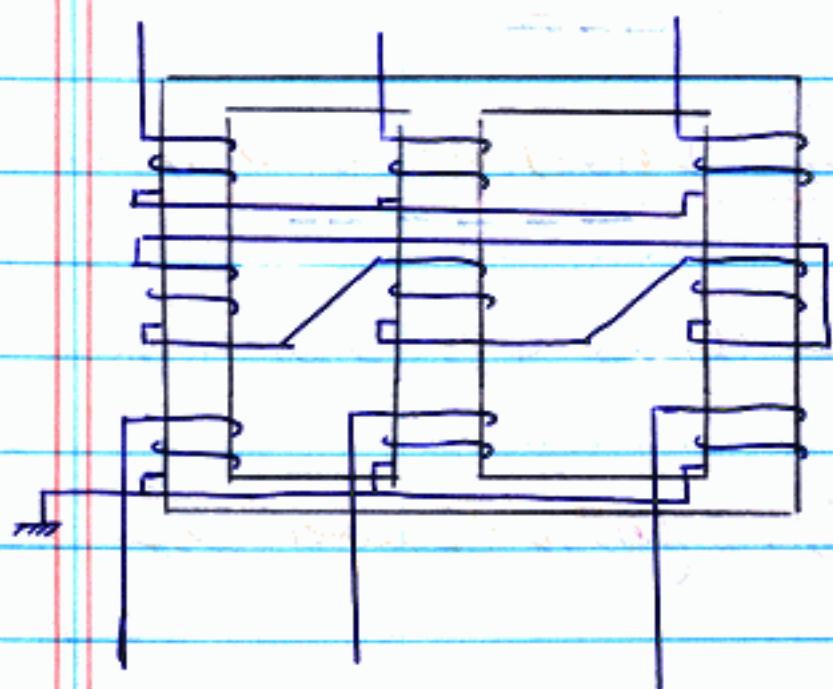
کاهش سیم‌های تحت ۵ ترانس زمین را ببردن می‌آورند برای تغذیه داخلی ولی بدون سیم‌نویس !
به همین دلیل سیستم را $3\text{ph}/220^v$ انتخاب می‌کنند تا بتوان بین یوناز با بکسیری کرد.

* کسی از نقش‌های ترانس ۷۷ این بود که

با بکسیری بین فاز و نول امکان نداشت ولی با

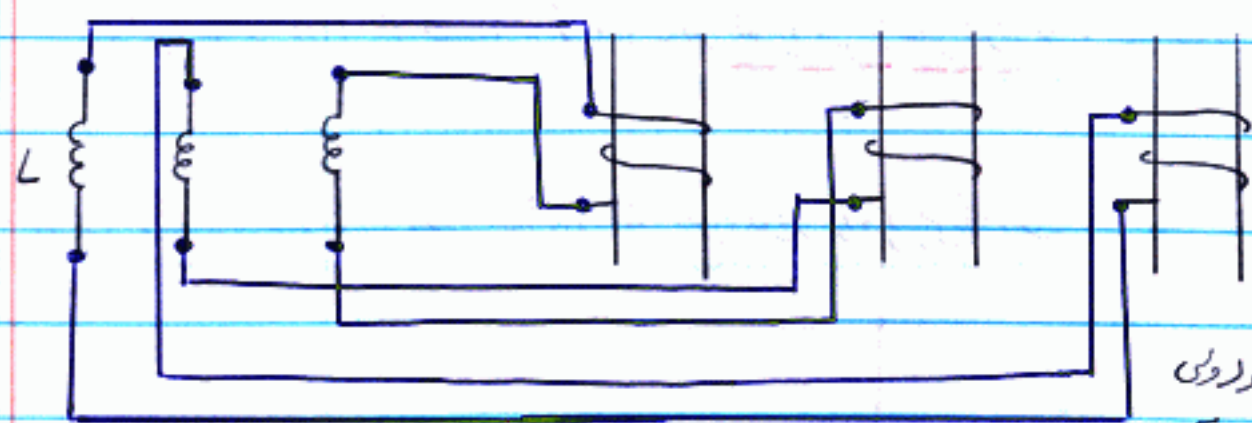
اتصال ۵ این امکان را خواصیم داشت

ضمین اندیم این عمل باعث کاهش X_L می‌شود



یعنی جریان اتصال کوتاه بالا می‌رود. برای اندیم این اتفاق نیفتد ترانس ۷۷۵ درست

۵ یک سلف محدود کننده جریان دارند



(امپدانس) $X_L \approx (2-3)$

می‌خواصیم جریان همکار در شود ولی
امپدانس طوری باشد که تقسیم جریانها آسان باشد

آند ما کوپ باشد یعنی نباید سیم بیج‌ها را روی دسته سیم (سلف با فاصله‌های) که این سلف

در برابر نیرو و میدانهای ضعیف حساسیت داشته باشد لازم را ندارد این سلف را روی دسته آنتی فروغناطیس

حس می‌آورد. در همین حال سیم بعضی سلف‌ها به ۵ نیز مشط است طوری که سیم بعضی شود که میدانهای الکتریکی

درست است یا نه؟

مفاهیمی تحت تأثیر قرار گیرد. اگر N را کم کنیم و سیم پیچ را در دی هسته بزرگتر هسته 2 باشد

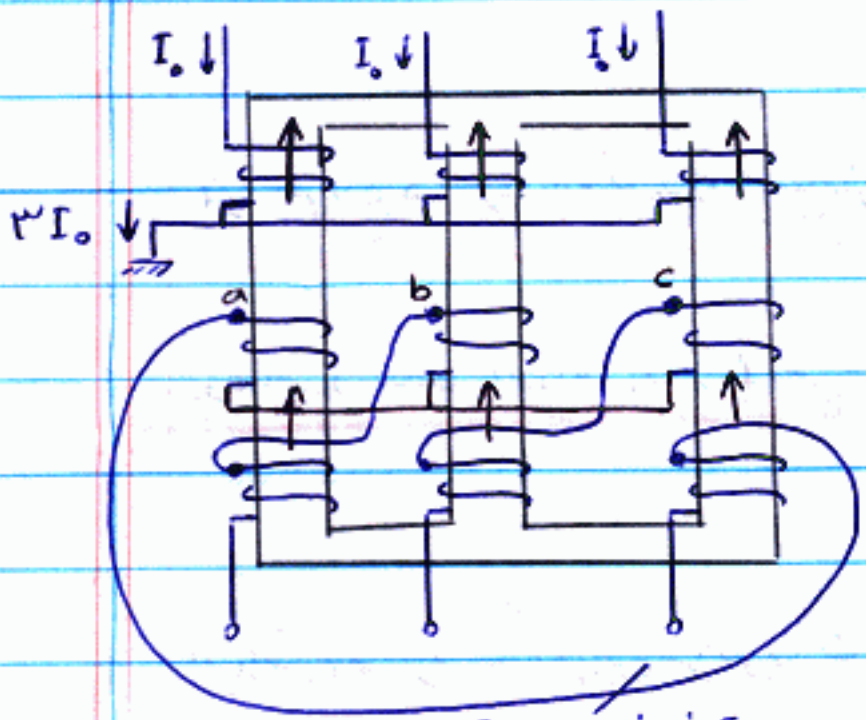
می رود که اندازنده سطح مقطع ضعیف تر باشد

- بازسازی هم فاز در اتصال YZ :

هر دو طرف نقطه صفر دارد و از هر دو طرف می توان بازسازی هم فاز داشت.

بازسازی هم فاز از طرف Y :

سیم Z زمین ندارد!



mmf خنثی نشده ایجاد می کند ← در سه ستون همگام است

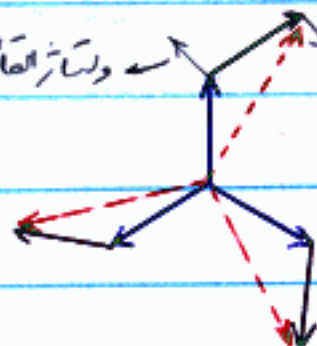
در سه ستون و سه ترانس تفاوت فاز دارد

← ولتاژ القاشده - ولتاژهای خاص تغییر نمی کند ولی مرکز مغناطیسه ولتاژ دارد می شود

این mmf در سیم Z روی هر دو سیم پیچ ولتاژ هم فاز القا می کند

ولتاژ القا شده در سیم Z است

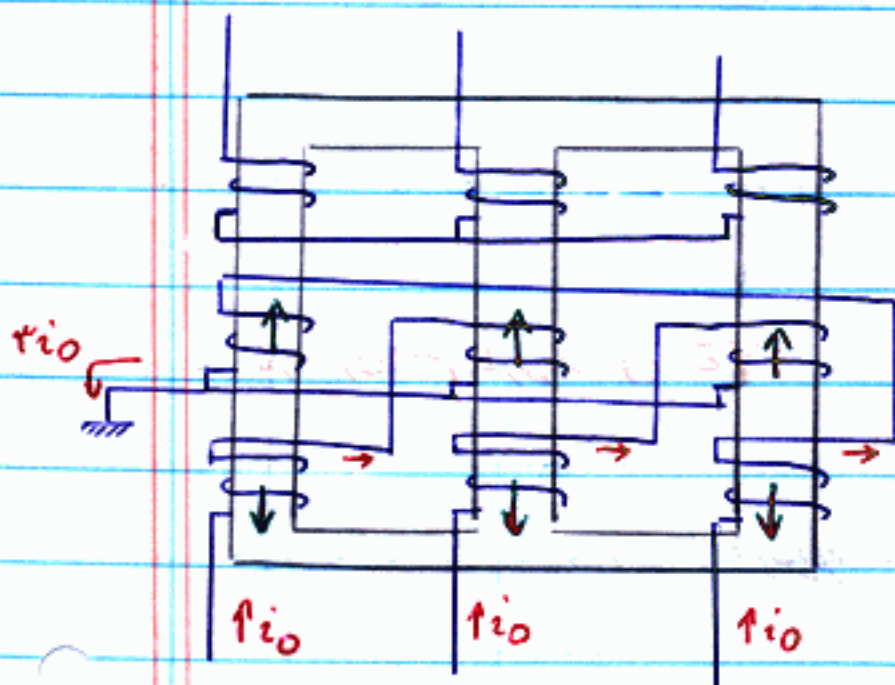
نقطه صفر Z جابجایی می شود



نقطه صفر Z جابجایی می شود

* اندازش صفر مشابه حالت ۲۲

بازرسی از طرف Z :



از سیم پیچ ها جریان می نذر روی سیم پیچ خطی ایجاد نمی شود - مثل اینکه سیم پیچ سلفی نباشد یا اتصال کوتاه

شده باشد - اندازش که ۰ می شود یا صفر است (بسیار کم) (اندازش صفر)

$$* X_0 = 0.1 X^+ *$$

اندازش صفر بسیار کم در ترانس ۲۲ تا ۳۱۵ KVA به کار می رود چون اگر ظرفیت ترانس ↑

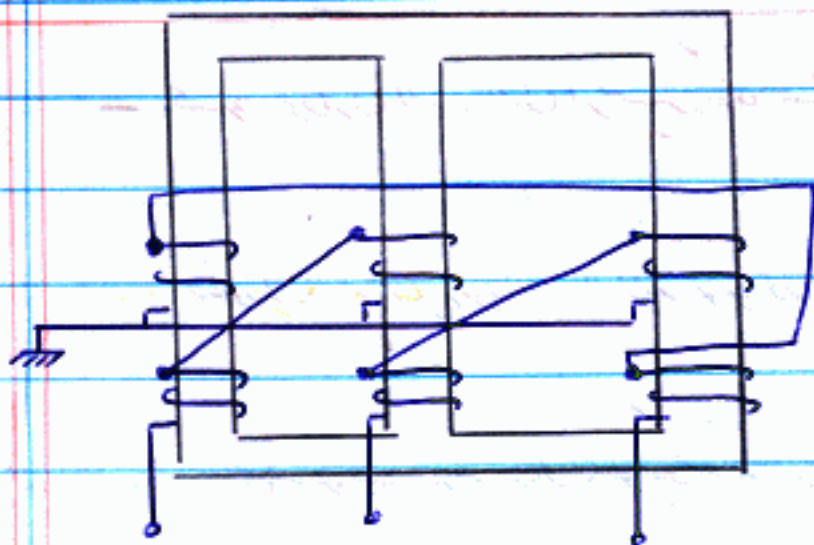
در X_0 ثابت جریان اتصال کوتاه ↑ . برای ۲۲ جریان سلفی متقارن و جریان

اتصال زمین را محاسبه می کنند که این جریان اتصال کوتاه را به خازن شبیه X_0 KVA است اگر

ظرفیت ترانس ۲۲ بالا رود چون قیمت نامبر و ضریب خازنی بالا می رود برای KVA ۴۰۰ از ۲۲

استفاده نمی کنند.

اگر اتصال ۲ را برابر کنیم :



این ترانس تحت شرایط عادی بسیار کمی

دارد و می توان آن را به عنوان ترانس

زمین استفاده کرد. در این صورت برای توزیع

داخل یک سیم پیچ ستاره لوی ترانس می بینند که سیم نول هم دارد. (۲۶) البته ستن ۲

حضرت خانی خود را دارد.

چون جریان تحریک ترانس غیر سینوسی است هارمونی های خرد دارد (البته هارمونی های بسوم

ما هم هم فاز هستند که اگر سیم نول نباشد این جریان هارمونی بسوم حذف می شود که

هم ترین عامل امواج است به علاوه با حذف هارمونی بسوم نویز نیز کاهش می یابد)

البته لازمه غیر سینوسی بودن جریان تحریک سینوسی بودن فنوا است اگر بخشی از جریان

تحریک حذف شود فنویدر سینوسی نسبت و قید هارمونی بسوم حذف می شود یک هارمونی

در فنوا ایجاد می شود به بحث امواج ترانسفورماتور به همراه لانسوایان

tap changer - ترانس های سه فاز + مواری بران ترانس را بخوانید!

- کسبه سرداری انتقالی از نیروگاه ها :

مقرون به مصرف کردن از دید بهره‌بردار: کاهش مصرف سوخت (مستقیم) کاهش بارهای

نیروگاه چه قدر توان تولید کند؟ هزینه $\min$ شود (حالت بهره‌بردار) (ولت است)

امروزه بحث بازار برق و تجدید ساختار مطرح است. بازار برق جهانی به صورت تخطی

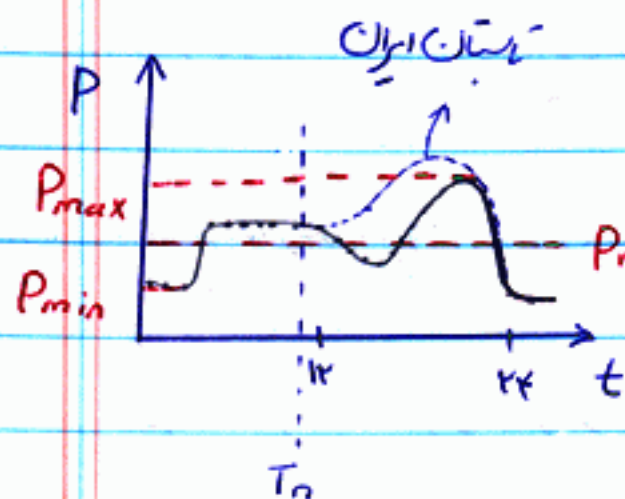
شکل گرفته است.

بازار برق ایران از حدود سال ۱۳۸۲ شروع به کار کرد. آن نعم به شکل پولی است!

اساس فعالیت های بازار خصوصی است)

نیروگاه را چگونه می‌توانیم که هزینه ساخت کمینه شود؟ (تقسیم سیرک از دید سرمایه‌گذار)

معنی بار روزانه :



برای یک سیت توقف می‌شود به صورت زیر:

مساحت مستطیل برابر مساحت زیر خط افقی است.

$$W = \int p dt$$

P_{max} = پیک روزانه (در کشورها یک روزانه در آلمان P_{1max} است)

$$P_m = \frac{W}{24}$$

توان متوسط روزانه

این مصرفی برای یک منطقه هم توزیع می شود که حاصل جمع مصرفی بار روزانه سیستم های تأمین کننده است

این مصرفی برای یک کشور هم توزیع می شود

استفاده مستقیم از این مصرفی در پیش بینی بار روزانه است (با این ایده که مصرف فراصنایه

روزهای مثل است) مصرفی بار روزهای تعطیل و غیر تعطیل متفاوت است. (در حرارت نیز

بر مصرفی به شدت تأثیر دارد)

P_{max} تابع ساعت روز است و با تغییر فصل تغییر می کند و حدوداً ۱۵۰۰ ساعت (تعداد ازان مصرف است

مصرفی بار روزانه در سال های اخیر تغییر شغل (مصرفی آبی) بین ۱۲ تا ۱۵ ساعت

در تابستان که اوج بیک هم در ساعت ۷ بعد از ظهر رخ می دهد به علت استفاده سی بودم از سیستم های

برودتی (کوچک های خنک کننده)

برای هر شبکه ای توزیع می شود $LF = \frac{P_m}{P_{max}} \leq 1$ ضریب بار Load Factor

LF ضریب حیاتی شبکه در مطالعات انرژی است. (یکی از معیار حیاتی شبکه مثل ضریب بار است)

حالت ایده آل $LF = 1$ (که تقریباً محال است)

معمولاً $0.18 \leq LF \leq 0.4$ برای شهرهای کوچک $LF \approx 0.15$

برای شهرهای بزرگ $LF \approx 0.14$

هرچه $LF \uparrow$ نیروهای بیشتر می‌کشند هرچه $LF \downarrow$ یعنی باید تعدادی از نیروها

به مدار خارج شوند. رشته‌های سیمی می‌کشند LF را بیشتر به اترید می‌کشند (مختص درخت صوف)

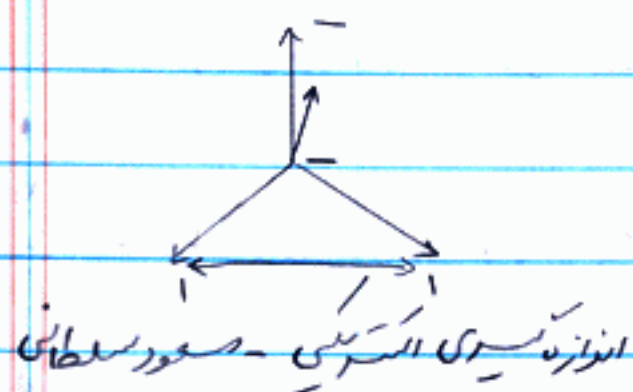
برای این مدیریت از توپ‌های متفاوت استفاده می‌کنند ^①

یک صوف سرق در ایران ۵۰ متر است و مراد است.

به طوری که هرچه انرژی $LF \uparrow$ بهتر می‌شود. تشویق به صوف در مساحت‌های کم صوف ^②

از آن دادن سرق در این ساعات به کارخانه‌ها ^③

استفاده از لوازم کم صوف ^④



مواردی که در آن شده‌های با یک نام زمان با هم ^⑤

توسعه ارتباط شده‌های شهری و صنعتی با هم (مواردی که در آن شده‌های صنعتی با هم صنعتی) ^⑥

مواردی که در آن کشورهای دارای اتاق متفاوت - کشورهای دارای چندین ساله از این مسئله به خوبی ^⑦

استفاده می‌کنند. کشورهای اروپایی هم با هم مواردی دارند (پاراس)

هرچه LF به اترید می‌کشند هزینه تولید کمتر شود

* هرچه بیشتر باشد تلفات کمتر شود

$$m_0 = \frac{P_{min}}{P_{max}}$$

ضریب الحواج

۱۳۵. $m_0 \leq m \leq ۱۳۰$ در ایران - m_0 و LF بودی نعم ناشی از آن.

$$W = P_m \times 24 = P_{max} \times t_n$$

$$T_n = \frac{W}{P_{max}}$$

زمان استفاده Utility time

زمان فرضی است که اگر شبکه با P_{max} مصرف کند مصرف برابر مصرف روزانه خواهد شد.

$$W = \int p dt = P_m \times 24 = P_{max} \times T_n$$

$$* W = P_m \times 24 = m P_{max} \times 24 * \quad (m = LF) \quad \text{رضی نعم}$$

در مورد مطالعات انرژی در فرم سالیانه بسیار به کار می آید.

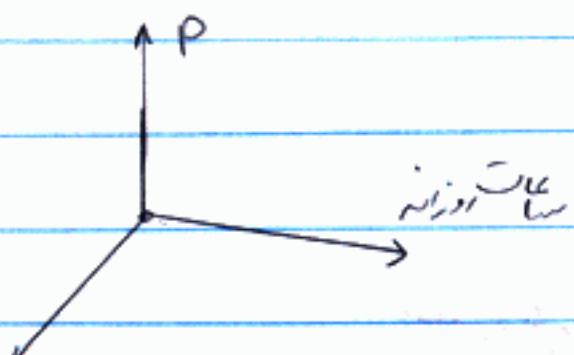
یک جدول در استیال می دهد که باید P_{max} را بدایسیم (استیال)!

اگر تفن برق کارخانه را داشته باشیم می توانیم از این جدول استفاده می کنیم.

مصرف انرژی شبکه از بودی مصرفی ما برای آنزده ترکیب قابل پیش بینی است. ۲۰ هزار اصل را

می توان به ۲۰ هزار سال قبل مقایسه کرد.

می توان مصرفی ما را روزانه را به صورت سالیانه تقسیم لا (۳۹۵ روز)



نمایش مصرفی به صورت محلی:

معمولا از این معنی بار استفاده صرفی نمی توان داشت.

$$P_{min} = \text{بار پایه سالیانه} \quad , \quad P_{max} = \text{پیک سالیانه}$$

$$P_m = \frac{W}{T} = \frac{W}{1740} \quad \text{باز متوسط سالیانه}$$

$$m = \frac{P_m}{P_{max}} \quad \text{ضریب بار سالیانه}$$

$$W = P_m \times 1740 = m \times P_{max} \times 1740$$

اندیکس بار را بدون قوت به کار ببریم ← پیک سالیانه

$$T_n = \text{زمان استفاده سالیانه} \quad W = P_{max} \times T_n$$

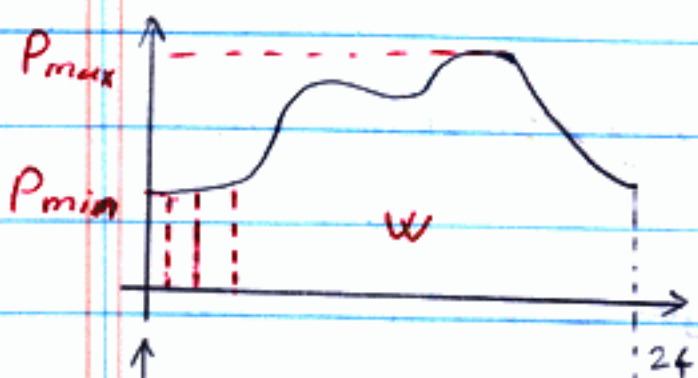
$$T_n = m \times 1740$$

این معنی در مطالعات (بر قدرت کار بردار) (برنامه ریزی برای پنج سال آینده)

معنی بار روزانه : در مطالعات تحلیلی برخی به دیدگی های معنی بار روزانه را صرف می کنند.

معنی بار 24 نوار تقسیم می شود به ترتیب

قدرت معنی تمام ترافیک و سبز



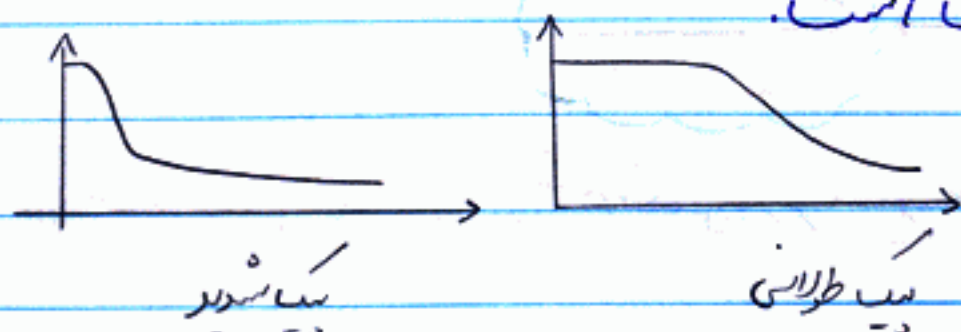
معنی بار روزانه می باشد

شخص‌های اصلی در هر دو مضمّن بسیار است. برای برنامه ریزی‌های درازمدت «مضمّن دوم» مناسب است.

مناسب است. در واقع برای مضمّن دوم اطلاعات اضافی حذف شده است.

T_1 ساعت توان شبیه بیش از P_1 است - ۲۴ ساعت توان شبیه بیش از P_{min} است

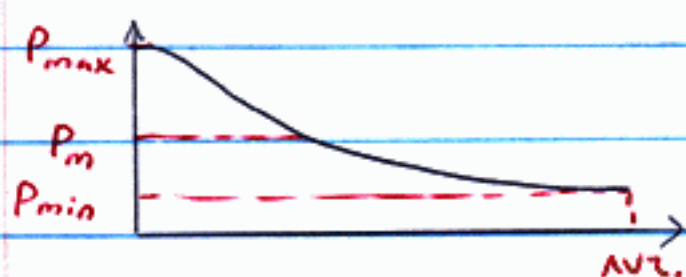
مضمّن با مرتب شده می‌خواهد است.



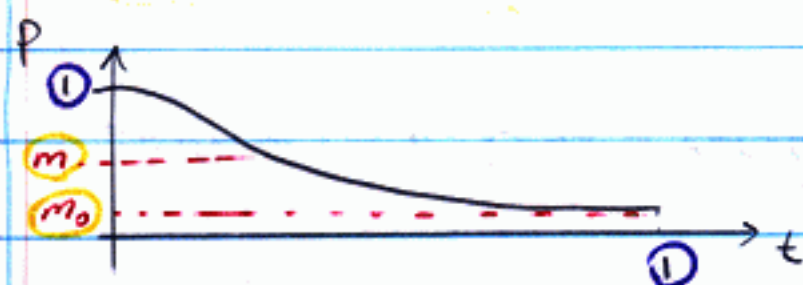
این ضرایب نیز تغییر نمی‌کند

$$m = \frac{P_m}{P_{max}} \quad m_0 = \frac{P_{min}}{P_{max}}$$

← می‌توان مضمّن با مرتب شده سالانه را به راحتی رسم کرد.



مدل‌ترین تقریب برای این مضمّن تقریب توانی است که البته ابتدا مضمّن را از فاصله



می‌کند.

مضمّن با مرتب شده سالانه از فاصله

$$P = \frac{P}{P_{max}}, \quad t = \frac{t}{۸۷۶۰}$$

$$P = a + b t^c$$

تقریب از مضمّن

$$p(0) = 1 \rightarrow \underline{a = 1} \quad p(1) = m_0 \rightarrow \underline{b = (m_0 - 1)}$$

$$\int_0^1 p dt = m \rightarrow \int_0^1 1 + (m_0 - 1)t^c dt = m$$

$$1 + \frac{m_0 - 1}{c + 1} t^{c+1} \Big|_0^1 = m \rightarrow 1 + \frac{m_0 - 1}{c + 1} = m$$

$$c = \frac{m_0 - 1}{m - 1} - 1 \rightarrow \underline{c = \frac{m_0 - m}{m - 1}}$$

اگر فرض کنیم این سری شیب را داشته باشیم ششم معضلی با برنزها سازگار معلوم می شود

اگر فرض کنیم ساعت یک برای تولید کتبه خوب است و می توان پول آن از مصرف کتبه غیر من است

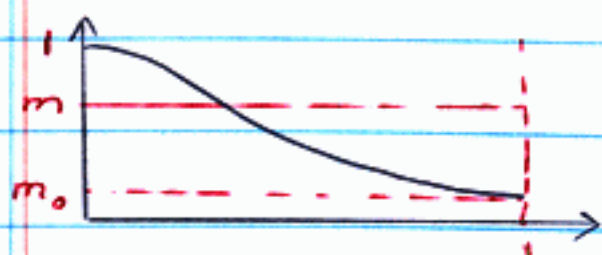
در ضمن یک رفیق مختلف فوق دارد یعنی تغییر تقاضا کتبه های سه زمانه مصرف کتبه ها

از طرفی چون برخی صنایع نزدیک مصرف خود را در ساعات یک کاهش می دهند اگر فرض کنیم ساعت یک

یعنی کاهش تولید صنایع

سطح زیر معنی با مرتب شده = m

معنی مرتب شده نرالیزه می تواند به صورت سالیانه و روزانه رسم شود. معمولاً معنی شده های



مختلف با بعضی افتد غیر من به شکل کلی زیر این آید

در مجموع بیش فرض هم چیز سالیانه است

ضرایب اساسی شب (m و m) به راضی قابل تفنن است و معمولاً از سالی به سال درگیر

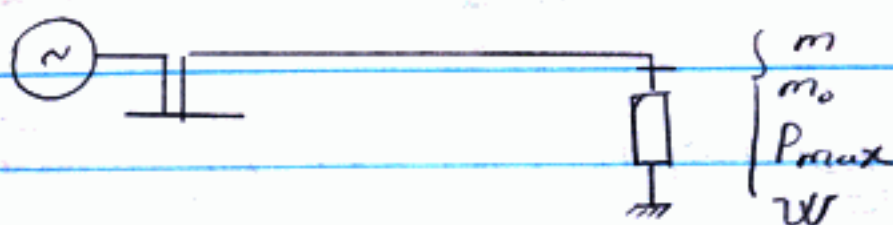
تغییر ضرایب نمی کنند. $m \approx 0.41$ و $m \approx 0.35$ (رشد ایران)

اگر ضریب به قدری بویا شود که شیب سیم ها ضایع فعال شود m و m تغییر می کند

باری با m و m و P_{max} معلوم داریم که از یک شب تغذیه می کنند. مصرف انرژی

توسط بار مستنداً عبور جریان از خط و ایجاد تلفات است! این تلفات باید در محاسبه میزان

توان تولیدی و محاسبه هزینه تلفات در نظر گرفته شود. هر چه شب بزرگتر، تلفات کمتر.



$$P_{cu} = 3RI^2 \quad , \quad P_{cu,max} = 3RI_{max}^2$$

$$W_{cu} = \int_0^T 3Ri^2 dt = 3R \int_0^T \left(\frac{P}{\sqrt{3} V \cos \phi} \right)^2 dt$$

با فرض اینکه $\cos \phi$ ثابت یا تقریباً ثابت است (معمولاً در مصارف صنعتی $\cos \phi$ تقریباً ثابت و

صورت ۱ - ۱۹۵ است)

$$W_{cu} = \frac{R}{V_L^2 \cos^2 \phi} \int_0^T P^2 dt$$

لازم است محضی توان را داشته باشیم

$$W_{cu} = \frac{R P_{max}^2}{V_L^2 \cos^2 \phi} \int_0^T \left(\frac{P}{P_{max}} \right)^2 dt$$

برای خازنیزه شدن صورتی
if $t = \frac{t}{\sqrt{3}}$

$$W_{cu} = \frac{R P_{max}^2}{V_L^2 G S^2 \phi} \int_0^1 \left(\frac{P}{P_{max}} \right)^2 \times (\sqrt{3}) dt = \frac{R P_{max}^2}{V_L^2 G S^2 \phi} \times \sqrt{3} \int_0^1 \left(\frac{P}{P_{max}} \right)^2 dt$$

تابع معنی توان خازنیزه

$$W_{cu} = \frac{3 R P_{max}^2}{(\sqrt{3} V_L G S \phi)^2} \times \sqrt{3} \times \int_0^1 \left(\frac{P}{P_{max}} \right)^2 dt = 3 R I_{max}^2 \times \sqrt{3} \times \int_0^1 p(t) dt$$

$p(t)$ خازنیزه

$$W_{cu} = \frac{3 \phi}{P_{max, cu}} \times \sqrt{3} \times \int_0^1 p(t) dt$$

$P_{cu, max}$ برابر با P_{max} محاسب می شود. P_{max} بر حسب demand رخااستی

مشخص می شود (مثلاً در مورد ترانزیستورهای توزیع فقط یک بار معلوم است و شرکت توزیع در

ساعات های یک فقط آمپر فیدرهای ورودی و خروجی را توسط آمپرهای انبری

اندازه می گیرند) (در واقع فقط I_{max} را دارند)

$$W = P_{max} \times T_n = P_m \times \sqrt{3} = m P_{max} \times \sqrt{3}$$

$$W = m P_{max} \times \sqrt{3} \quad , \quad W_{cu} = P_{max, cu} \times \sqrt{3} \times \int_0^1 p(t) dt$$

ضریب تلفات (m_{cu})

$$m_{cu} = \int_0^1 p(t) dt$$

✓ مثال: یک بارکتری برای $P_{max} = 2 \text{ MW}$ و $\cos \phi = 0.8$ است. این بارکتری
 طول خط $L = 10 \text{ km}$

یک خط 20 kV با سطح مقطع 120 mm^2 تغذیه می شود (خط dog) تنها انرژی طول سال ؟

35 mm^2 Fox Line

70 mm^2 Min K Line

$122 - 123 \text{ mm}^2$ Hyuna

معمولاً بارهای کسری $\cos \phi$ متفاوتی دارند و در نهایت

کار می کنند و در بعضی موارد خاموش اند

معمولاً برای این خط 232 mm^2 (بیشتر است)

۱۲۰ متر از بدنه

نسبت این آن به بالا است

یعنی تمام این سال در مدار است یا قطع و زنی می شود $m = 0$

است، یک بارکتری گشت $P_{max} t_n = m P_{max} \times 8760$

$m = 0.18$

۱۰۹۰۰ سال روشن است.

$P_{cu, max} = ?$ $m_{cu} = ?$

$$I_{max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_L \cos \phi} = \frac{2 \times 10^6}{\sqrt{3} \times (20 \times 10^3) \times 0.8} \approx 40 \text{ A}$$

$$R = \frac{L}{\delta A} = \frac{10 \times 10^3}{25 \times 120} = 2.4 \text{ } \Omega$$

$$\delta_{Al} = 35$$

معمولاً اگر mm^2 یک یک δ مقادیر سطح مقطع
 را تصدیق می شود

$$R = 0.2 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

معمولاً مقادیر خطوط انتقال حدود $0.2 \frac{\Omega}{\text{km}}$ است

$$P_{cu, max} = 3 \times 2.4 \times (40)^2 = 25.9 \text{ kW}$$

تبدیل توان 20 kV به ولتاژ انتقال متفاوتی حدود 100 kV می توان صدی دارند و اگر بیشتر شود

معمولاً در همه صفقات استفاده می شود و اگر در همه صفقات استفاده می شود

اگر خطوط طولانی شوند تلفات بالاتر می رود اگر تلفات از ۱۰۰۰ بالا برود از خطوط کوتاه

استفاده می کنند که این باعث کاهش تلفات می شود.

$$p(t) = a + bt^c, \quad a = 1, \quad b = -1, \quad c = \frac{-0.18}{-0.12} = 1.5$$

$$p(t) = 1 - t^{1.5} \rightarrow m_{cu} = \int_0^1 (1 - t^{1.5})^2 dt = \left[t + \frac{1}{9}t^9 - \frac{2}{5}t^{2.5} \right]_0^1$$

$$m_{cu} = 1 + \frac{1}{9} - \frac{2}{5} = 0.71$$

فرضیه تلفات حول توان عموماً در حال استفاده است

بالاتر و با تغییر m تغییر خواهد کرد

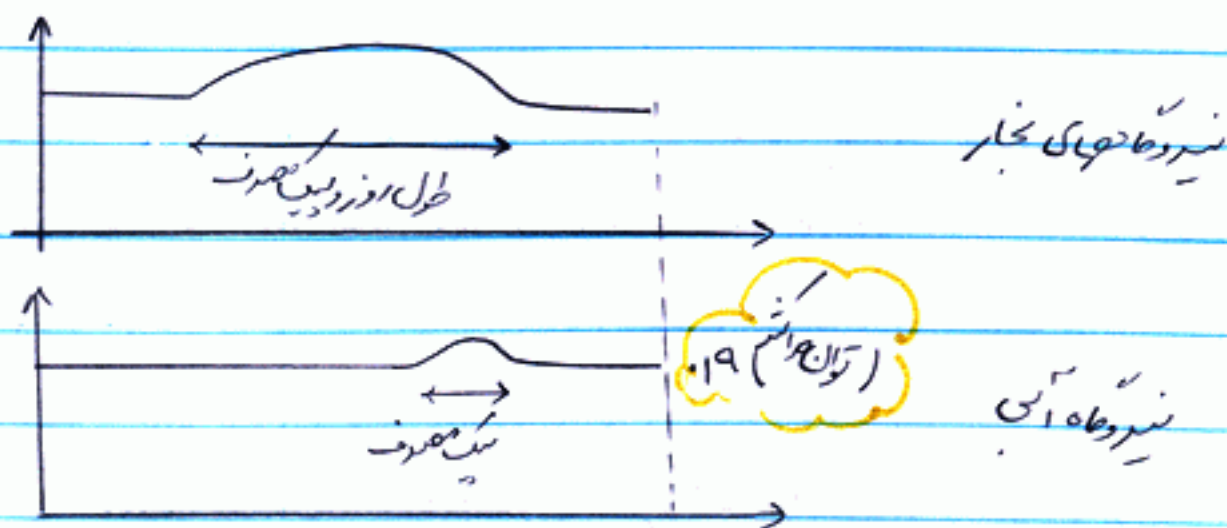
$$W_{cu} = 2519 \times 10^3 \times 8760 \times 0.71 = 1571 \text{ MWh}$$

میزان تلفات

هزینه تلفات را صرف کرده پرداخت می کند.

می توان مخفی با برابر به صورت روزانه برای یک نیروگاه رسم نمود :

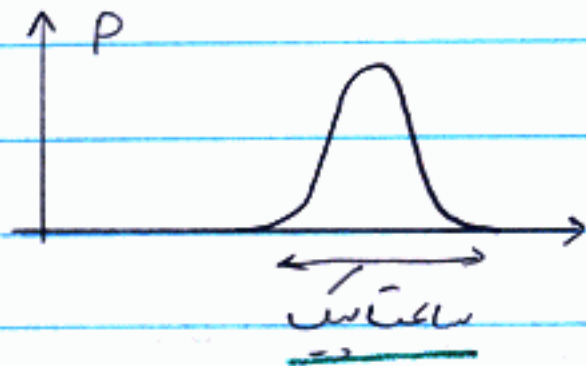
حول Valve نیروگاه در حالت مخفی شبیه صرف کرده نیست



نیروگاه آبی با شرط داشتن آب با تمام توان همیشه در مدار است و البته نه در ایران ()

نیروگاه زرو کارون همیشه در مدار هستند و گرنه اود خفت می شود (در این مدار پائین است)

معمولاً این مخطیصها بر اساس بارهای مورد نیاز در ساعات مختلف روز (معمولاً)



نیروگاه باری

در صورت این مخطیصها نیز تمام ضرایب مثبتی تعریف می شوند.

$$P_E^* = \sum P_G \quad \text{توان قابل تولید} \quad P_i = \sum P_G \quad \text{توان نصب شده}$$

(محدودیتی)

مجموع توان های ژنراتورهای

نیروگاه (محدودیتی)

در زمان بزرگ دراز مدت نیروگاه - برپایه میانگین نیروگاه

در زمان بزرگ دراز مدت

کنترل

توان نصب شده در ایران حدود ۵۰۰۰۰ MW است.

توان قابل تولید واحد بزرگترین توان یک واحد با توجه به ضریب بزرگترین ضریب است. (توان max واحد)

معمولاً برای ژنراتور ۱۰۰ MW توربین ۱۰۰ MW می توانند و می توانند در زمان توربین با یکدیگر

کنترل شود ضریب می شود. باید بهره برداری خوب همیشه مستطی ضریب بزرگ بخش را حل می کند

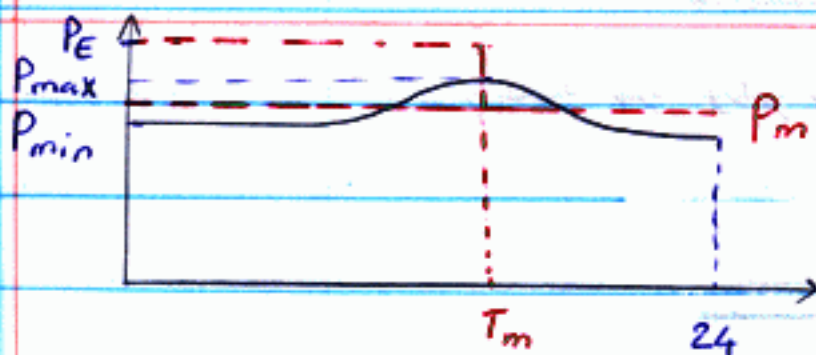
تا P_E بالاتر باشد برای نیروگاه و Dispatching P_E مدت توان است

[برپایه بزرگ مخطیصها] $P_U = P_E - (\text{توان واحد های در حال تعمیر})$ توان در دسترس

[برپایه بزرگ مخطیصها] $P_U = P_V - (\text{توان واحد های غیر سئو})$ توان فعال

لحظه ای است

(همیشه باید در زمان فعال داشته باشد)



اگر فرضی توان تولیدی به این شکل باشد:

P_E مدی ثابت و مستقل از نوع بهره‌برداری نیروگاه است.

$$W = \int_0^T p \, dt = p_m \times 24$$

انرژی نیروگاه

چون P_{max} نیروگاه متغیر است و به بهره‌برداری بستگی دارد:

$$n = \frac{P_m}{P_E}$$

(میانگین ضریب بار) - ضریب بهره‌برداری

$$W = n P_E \times 24 \quad \text{یا} \quad W = n P_E \times 8760$$

هرچه $n \uparrow$ یعنی تولید بیشتر یعنی سوددهی بیشتر یعنی بهره‌برداری بهتر

$$W = P_E \cdot T_m$$

T_m : زمان بهره‌برداری

$$\Rightarrow T_m = n \times 8760$$

$$r = \frac{P_E}{P_{max}}$$

ضریب ارزش نیروگاه (معمولاً ثابت)

معمولاً نیروگاه‌ها چند درصد هستند و P_{max} پایین‌ترین از r می‌توانیم بهره‌برداری از

واحدها برای پشتیبانی هستند.

$$\frac{P_E}{P_{max}}$$

ضریب ارزش کوتاه مدت (فرضی)

اگر $PE = P_{max}$ یعنی این نیروگاه در طول سال در روزهای کمترین بار کار می‌کند.

باید 100 MW (یا مقدار مناسب دیگری) در روزهای برای این نیروگاه فراهم شود.

اگر نیروگاه در حال بهره‌برداری باشد بهترین حالت این است که با حداکثر توان کار کند. (در همه جاها)

چون طراحی و هزینه‌های نیروگاه طوری انجام شده که این توان را تأمین کند.

در حال احداث نیروگاه باید از لحاظ اقتصادی توصیه داشته باشد. علاوه بر مسائل اقتصادی

مسائل اجتماعی و برنامه اقتصادی و مسائل محیط زیستی و ... نیز در نظر است. البته در بخش

فصلی بحثاً توصیه اقتصادی مطرح است. یکی از عوامل فصل برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در تمام این

سیاست‌های اقتصادی معتبر.

اگر آمار بشاری بالا بود در کارهای مختلف و برنامه‌ریزی ایجاد شده است (آمار بشاری شاخص معنی است)

در مورد نیروگاه باید هزینه‌های پرسنی و هزینه‌های سوخت و سایر هزینه‌های جانبی از طریق فروش

برق تأمین شود ضمن اینکه سود مناسبی به سرمایه‌گذار برسد.

باید بتوان هزینه‌های سالیانه یک واحد را قبل از احداث تعیین کنیم و بعد از احداث محاسبه

کنیم (توسط حسابدارها و برنامه‌ریزها)

حزینہ‌های یک واحد حسنی :

① حزینہ پریشنی

② حزینہ عوار اولیہ (سویات و ...)

③ مالیات - بیمه رکشی از ارجان واحدهای حسنی و رکشی از اربابهای اقتصادی (ولیات) ^{بیمه مالیات}
تلفیقات

از اربابهای اقتصادی (ولیات) : مالیات - خرج بهره - تسهیلات مالی

④ تقییدات و ندماری

⑤ حزینہ سرمایه‌گذاری (برای تأسیسات و شرکت‌های مختلف متفاوت است و در همان

نسبت سود آبل نیز متفاوت است)

حزینہ‌ها : ۱) حزینہ‌های ثابت (مقتل از میزان تولید) : حزینہ‌های ثابت

پریشنی استخدا می (که عمدتاً حزینہ‌های پریشنی نیروگاه‌ها از این نوع

است چون به صورت ۲۴ ساعته کار می‌کنند) - حزینہ سرمایه‌گذاری

حزینہ تقیید و ندماری سالیانه (نیروگاه‌ها و دیگر کارکنند هر سال

۱۵ روز برای تست و تعمیر قطعات تعویض می‌شود بعضی قطعات طبق

بر میزان مصرف - اهمیت تأسیسات یا بهره‌برسانی

۲- هزینه مقیر (وابسته به میزان تولید) : هزینه مولد اول (مصرف) -

هزینه برسانی افزاینده کارانه مولد در سیکلها مطرح نیست - تقیر و استهلاک

(تقیر مقیر - اگر برخی قطعات بیشتر کار کنند باید زودتر تقیر داده شوند)

$$\text{نسبتاً باید} \quad \text{هزینه باقی‌مانده کالای تولید شده} = \frac{\text{هزینه‌های سالیانه واحد}}{\text{تولید سالیانه واحد}}$$

اگر کارایی این قیمت فروخته شود ضرر نکرده ایم و ضایع نباشد باقی‌مانده کالای تولید شده سود می‌کنیم ولی

میزان مالیات نیز افزوده می‌شود.

$$\text{هزینه یک KWh انرژی تولید شده} = \frac{\text{هزینه سالیانه یک نیروگاه}}{\text{تولید سالیانه یک نیروگاه}}$$

(KWh / MWh)

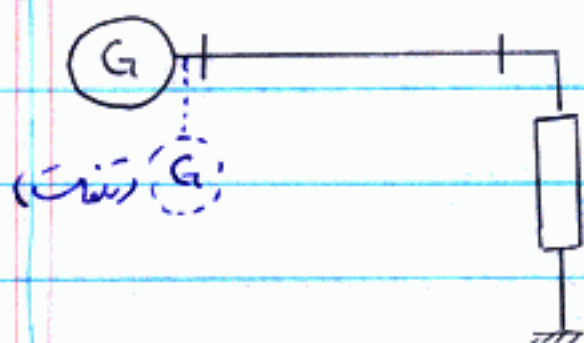
اگر هزینه یک KWh بالا باشد تولید کم می‌شود و به صورت تصاعدی هزینه‌ها بالا می‌رود

باید هزینه یک KWh طوری باشد که بتوان در بازار برق شرکت کرد.

① هزینه‌ها : هزینه انرژی مصرف شده

② هزینه تلفات

③ هزینه تأسیسات پوشش max تلفات



اینجا MWh demand

④ هزینه سرمایه تأسیسات جانبی (کلیت و ...)

$$\text{هزینه سرمایه تأسیسات جانبی} = K_f + K_b$$

↓ متنبر
↓ هزینه‌های ثابت (به جز هزینه سرمایه‌گذاری)

نقد هزینه‌های ثابت سرمایه‌ای است

هزینه سرمایه‌گذاری یک باره و قبل از بهره‌برداری

البت که باید سرمایه‌ای شود

نقدی (مصرفی) : n و هزینه احداث تأسیسات K_E

تأسیسات مصرفی کار تجهیزاتی توصیف دارد

(وقتی مصرف می‌شود تمام می‌شود هزینه‌های تعمیر بالایی دارد و برای تعمیر باید از مدار خارج شود)

معمولاً مصرفی با توصیف به شرط کار ... تعیین زده می‌شود

یک نیروگاه آبی اگر خوب طراحی و بهره‌برداری شود مصرف آن ۵۰ سال است.

یک نیروگاه بخار حدود ۳۰ سال. گاهی مصرف تجهیزاتی قرار داده می‌شود.

شکل ساده هزینه سرمایه‌ای سرمایه‌گذاری : $\frac{1}{n} \times K_E$
صاحب استهلاک سرمایه

مقدار این منقول برای سرمایه‌گذاری سرمایه‌ای نمی‌توان استفاده کرد باید سود تلف می‌شود

برای سرمایه‌گذاری (هزینه سرمایه‌گذاری) نیز لحاظ می‌شود که این سود (برای نوعی هزینه‌ایست)

میزان سود باید تعیین شود؟ این میزان سود تابع ریسک است و هر چه ریسک بالاتر رود

باید سود را بالاتر ببرند. که معمولاً بین ۴ تا ۱۰ درصد سرمایه است.

$$Z = (9-10)\%$$

سود متفاوت در کسب و کار سرمایه گذاری ها

نمونه دفاتر ثابت نیروگاه مربوط به هزینه سرمایه گذاری است که چون زمان برگشت باعث شدن تر شدن

دفاتر می شود. دفاترهای متغیر مربوط به مواد اولیه، تعمیرات، افزایش مالیات و افزایش کار است که

مده آل مربوط به دفاترهای مواد اولیه و به ویژه سوخت است.

در دفاترهای ثابت سالانه K_E هزینه پستی و مالیات به راحتی قابل محاسب است و در هزینه سرمایه گذاری

سالانه باید به وقت محاسب شود. $(1/n \times K_E)$ این روشی است که استفاده

خطی باشد که در مورد اکثر سیستم ها تقریباً خطی است و معمولاً اگر برای غیر خطی بودن نباشد

خطی را تصور می کنیم.

$$r > 1/n \quad \text{هزینه سرمایه گذاری سالانه} = r \times K_E$$

ضریب سود پس سرمایه که متاثر از نرخ سود و

مکروهفید است

با فرض استفاده خطی

$$r = \frac{q^n - 1}{q^n} \cdot \frac{q-1}{q^n - 1}$$

$$q = 1 + \frac{Z}{100}$$

$$(Z = 6.8)$$

یعنی اگر استهلاک نداشته باشیم و $Z = 0.1$ باشد تا ابد سود سرمایه برابر اده است. هر چه عمر مفید
محدودتر شود سود از سود متعارف کمتر می شود.

$$r = 0.11 \rightarrow Z = 1\% \text{ و } n = 25 \text{ سال}$$

معمولاً عمر مفید نیروگاه بخار حدود ۳۰ سال و نیروگاه آبی حدود ۵۰ سال است.

هر چه عمر r ↓

$$Z = 0.1 \text{ و } n = 25 \text{ سال سرمایه گذاری } 1000,000,000$$

زیرا K توان در سال از این زیرآورد مالیات و ... داده می شود و هزینه سرمایه گذاری کم

برابر $1000,000,000 \times 0.11$ است را باید از زیرآورد ها کم کنیم و هزینه محسوب می شود

روافع این سود سهامداران و سرمایه گذاران است و به باقی پول باقی مانده مالیات تعلق می گیرد

این پول باید از زیرآورد کم شود و به سرمایه گذار می رسد به همین دلیل هزینه محسوب می شود.

هزینه سرمایه گذاری نیروگاه ها معمولاً منفرجه است. K_E هزینه نزدیک

$$a = \frac{K_E}{P_E}$$

حساب K_W

$$P_E = \frac{K_W}{\text{توان قابل تولید نیروگاه حسب}}$$

روافع K_E به نوعی پرتویی می شود.

$$K_E = 1 \times 10^9 \$ \quad , \quad P_E = 1000 \text{ MW}$$

$$a = 1 \times 10^9 / 1000 \times 10^3 = 10^3 \$ / \text{kw} \quad \text{اعلام معمولاً در مقیاس هزینه}$$

$$(\text{جدول شماره ۲}) \quad (\$ / \text{kwh} \text{ و } \$ / \text{kw})$$

برای بیمه ضریب ریسک توقف می شود که هر چه Safety کشور بیشتر باشد ضریب کمتری شود

در اردیبه ماه آمریکا حدوداً ۱ است. در ایران حدود ۳ بود (اولی رقم ۸۵)

معمولاً کشورهایی که نیروگاههای خلیج فارس هستند چون هر طرف معامله بولت است. معمولاً نیروگاهها

معرف سوخت خود را کمتر اعلام می کند تا در بازار برق پول افزایش بدهند.

سایر هزینه ها: در نظام بهره برداری محاسب می شود ولی قبل از بهره برداری باید تخمین

زده شود. یک راه برای تخمین استفاده از اعلام سایر نیروگاهها است.

سایر هزینه های ثابت را معمولاً به صورت تاهی از هزینه سرمایه گذاری می خوانند.

$$b \times K_E$$

هزینه سرمایه های ثابت

$$K_f = r K_E + b K_E$$

نفرینه سرمایه گذاری ثابت به سایر هزینه ها

$$K_f = (r + b) K_E = (r + b) a P_E$$

جدید برای کشور و این کشور را دارد. البته در مورد ۲ تا چندین کشور هم آمده $r \neq 0$

و در آن $r = 0$

هزینه های متغیر : تابع میزان تولید : (۱) مواد اولیه (هزینه) مهم ترین $KWh - MWh$ (انرژی)

(۲) سایر هزینه ها (افزایش کار، تعمیرات اضافی)

هزینه ای که بیشتر از این تولید می کند

این هزینه ها به ازای KWh تعیین می شوند

سخت محاسب می شود : گاز - فایو - گازوئیل (هفت گاز) (هفت گاز)

گاز برای کشورهای دارای منابع گاز کاربرد دارد و این منابع گاز در دسترس نیست و سخت مناسبی

نسبت. تکنولوژی LNG قطر عمدتاً برای کشورهای دارای پتانسیل کاربرد دارد.

انرژی گاز طبیعی $1290 \frac{Kcal}{m^3}$ فایو $9790 \frac{Kcal}{lit}$

گازوئیل $9232 \frac{Kcal}{lit}$

قیمت گازوئیل خیلی بیشتر از فایو است. مشکل فایو به عنوان است و می تواند

خوب بپردازد خوب می شود. در کشورهای آفریقایی که فایو به کار می رود بود و در بسیاری

می شود. به خصوص در کشورهای که گاز را داشته باشند از گاز طبیعی و این

فایده‌بخش هزینه‌های گازوت طراحی می‌شود و همچنین هزینه‌های ساخت جابجایی داخلی می‌شود.

گازوت‌های زودتر از گازوت آتش می‌گیرد و برای نیروگاه‌های گازوت‌های برای ساخت

به کار می‌رود. گازوت چون بود زبانی تولید می‌کند برای نیروگاه گازوت به کار می‌رود و برای

نیروگاه‌های ساخت است. گازوت در نیروگاه‌های ترکیبی هم استفاده می‌شود. نیروگاه‌های

ترکیبی آب و بخار می‌شود و گازوت در نیروگاه‌های گازوت کار می‌کند.

گازوت در این نفت خام و سیاه نیروگاه است. برای هر نیروگاه باید گازوت

یا صادر شود یا به نیروگاه آب و بخار و آب و بخار آن نیروگاه یا گازوت می‌شود

باشد. برای نیروگاه گازوت (گازوت) مناسب است چون هزینه‌های آن بالا است

بین احتمالاً باید گازوت را صادر کنیم و برای گازوت در بازارهای جهانی به خوبی به فروش می‌رود.

برای نیروگاه‌های ساخت هزینه‌های ثابت حدود ۱۰۸٪ کل سرمایه‌گذاری تعیین می‌شود.

نیروگاه‌های گازوت ترکیبات نیترژن (NO_x) تولید می‌کند که برای محیط زیست خطرناک

است. ضمن اینکه نیروگاه‌های ساخت آلودکس کمتر دارد به علاوه نیروگاه‌های ساخت پایدارتر و Reliable

هستند. $K_F = (r + b) K_E$ (سرمایه‌گذاری: K_E)

$$K_b = \frac{\text{هزینه‌های متغیر}}{\text{سالیانه}} + \frac{\text{هزینه مواد اولیه}}{\text{سالیانه}} + \frac{\text{استهلاک تجهیزات}}{\text{سالیانه}} + \frac{\text{آمرزش مسترد}}{\text{سالیانه}} + \frac{\text{تعمیرات}}{\text{سالیانه}}$$

در نیروگاه‌های آبی هزینه سوخت نداریم. نیروگاه در طراحی و برآورد هزینه با تمام توان کاری کند

وحدت سازمانی بر این اساس بسته می‌شود بنابراین هزینه‌های پرسنل نسبتاً ثابتی دارند

در نیروگاه‌ها سایر هزینه‌ها خیلی تحت تأثیر آمرزش تولید نیست. نیروگاه‌های آبی کشورها

نزدیک اند و پس معمولاً انرژی تولیدی آنها زیاد نیست (به اندازه ظرفیت نامی نیست)

میزان تولید نیروگاه ۶۰۰ MW این < میزان تولید ۳ تا ۴ نیروگاه ۱۰۰ MW (همان)

$$* \quad \text{هزینه سوخت سالانه} = C \times W \quad W = \eta P_E \times 8760 \quad \text{انرژی تولیدی سالانه}$$

هزینه سوخت به ازای ۱ Kwh

بستگی به این دارد که هوا و سوخت چه قدر انرژی → هزینه سوخت به ازای ۱ Kwh

تولید کنند

مبنای واحد معادلات بین المللی گاز \$/btu

برای گاز طبیعی میانگین انرژی حرارتی $8297 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^3}$ و گازوئیل $9222 \frac{\text{Kcal}}{\text{lit}}$

و مازوت $9790 \frac{\text{Kcal}}{\text{lit}}$

← (از فروش صورت $1315 \frac{\text{Cent}}{\text{m}^3}$)

در سال ۱۳۸۵ : قیمت گاز طبیعی $315 \frac{\text{Cent}}{\text{m}^3}$ و گازوئیل $1315 \frac{\text{Cent}}{\text{m}^3}$

(قیمت جهانی)

گازوئیل $9189 \frac{\text{Cent}}{\text{m}^3}$

$$3,4 \times 10^7 \frac{\text{Kcal}}{\text{J}} = 1 \frac{\text{Kwh}}{\text{J}} \quad \text{Fr. } J = 1 \text{ Kcal}$$

۳۰۱

گازوئیل کمتر است و بهترین جا برای سوختن گازوت نیروگاه بخار است. و قندم نیروگاه با گازوت

کار کند از بودکش آن بود چون می آید در حالیکه گازوئیل بود ندارد پس گازوت را در نیروگاه

گازی استفاده نمی کنند. شرایط مناسب سوختن گازوت: ① خوب گرم شود ② اکسید

رسانی به خوبی صورت گیرد. رکنتیل از طریق سسورها و صله فویل

قیمت های شوری با قیمت های جهانی به دلیل علیات متفاوت است.

محاسبه C

$$1 \text{ m}^3 = 1297 \text{ Kcal} = 1297 \times 4200 \text{ J} \quad \text{این انرژی به برقی تبدیل می شود}$$

طبیعی

$$1 \text{ m}^3 = 1297 \times 4200 \text{ J} = 0.1334 \times \frac{1297 \times 4200}{3,4 \times 10^7} \text{ Kwh}$$

۱۳۳۴ = نیروگاه گازی اروپا

طبیعی

$$1 \text{ m}^3 = 1297 \times 4200 \text{ J} = 3,25 \text{ Kwh}$$

طبیعی

$$1 \text{ m}^3 = 1297 \times 4200 \text{ J} = 3,25 \text{ Kwh}$$

برای نیروگاه گازی اروپا
برای نیروگاه گاز، تقریباً
برای نیروگاه سیکل ترکیبی

$$\rightarrow 1 \text{ m}^3 \text{ گاز طبیعی} \sim 13,5 \text{ Cent} \sim 3,25 \text{ Kwh}$$

$$\rightarrow \frac{13,5}{3,25} = 4,15 \frac{\text{Cent}}{\text{Kwh}} \times \frac{1 \$}{100 \text{ Cent}} \times \frac{1 \$}{1 \$} \approx 0.0415 \frac{\text{RIS}}{\text{Kwh}}$$

(محاسبه قیمت گاز بین المللی)

$$\rightarrow \frac{13,5}{3,25} \times 3,25 = 13,5 \frac{\text{RIS}}{\text{Kwh}}$$

برای نیروگاه سیکل ترکیبی، با این روش

1.011 = 6.55

1.011 = 6.55

۷ برای نیروگاه های بخار بزرگتر از ۱۵۰ است.

فرمول ساده هزینه یابی نیروگاه:

هزینه یابی = هزینه سوخت + $K = K_f + K_b = (r+b) K_E$ هزینه یابی
(زمان به دلار)

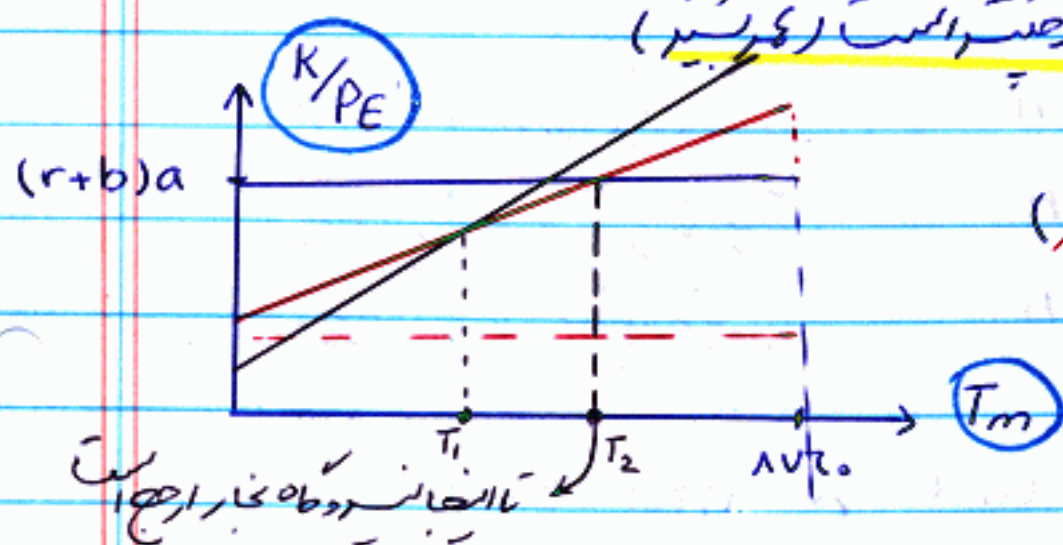
$$K = (r+b) a P_E + c W = a(r+b) P_E + c P_E T_m$$

$$\frac{K}{P_E} = a(r+b) + c T_m$$

هزینه KWh | نیروگاه | برای سال یعنی هزینه کل نیروگاه برای تولید KWh | برای سال

برای نیروگاه آبی $c=0$ و a خیلی بزرگ است تقریباً خط افقی (بایستی کم)

b و r نیروگاه آبی از نیروگاه بخار کوچکتر است (بزرگتر)



(نیروگاه آبی و نیروگاه بخار)

اندر کدام مقدار به صرفه تر است بستگی به T_m دارد.

نیروگاه قازی a کمتر و r بزرگی دارد (معموداً) و b کوچک

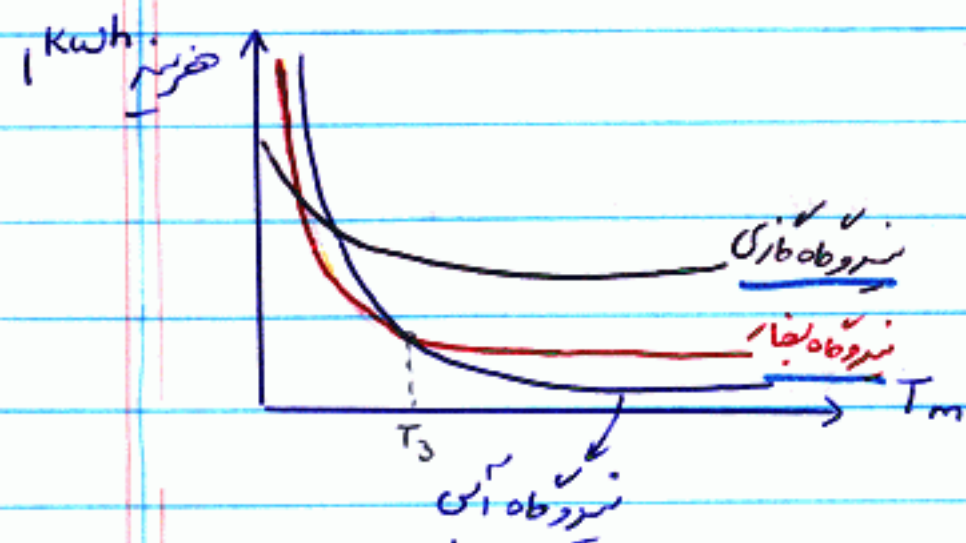
نیروگاه بخار $\rightarrow (T_1 - T_2)$ و نیروگاه قازی $\rightarrow (0 - T_1)$

(بایستی کم) - نیروگاه آبی $\rightarrow (T_2, 1770)$

$$\text{هزینه kWh} = \frac{K}{W} = \frac{\text{کل هزینه سازه}}{\text{انرژی}} = \frac{(r+b)a P_E T_m + C P_E T_m}{P_E T_m}$$

$$\text{هزینه kWh} = \frac{(r+b)a}{T_m} + C \quad \text{هزینه تمام شده}$$

کوچکترین تغییر در T_m در انرژی kWh تأثیر زیادی دارد! هرچه $T_m \uparrow$ و $W \uparrow$ هزینه



KWh کمتر می شود.

استفاده از F.B. در سیستم های دارای ثابت زمانی بالا (کنترل با دقت ناپذیری) می شود (سیستم های انتقالی)

P_{min} یا بار پایه باید توسط نیروگاه های کم قیمت سوخت آنها کم است (مثل نیروگاه آبی یا نیروگاه بخار با سوخت ارزان) تولید شود.

$$\text{هرچه } m \uparrow \text{ قیمت برق کمتر} \quad n = \frac{P_m}{P_E}$$

نیروگاه ۱۵۰ مگاوات و ۵۰ مگاوات و ۳۵۰ مگاوات

$$r = \frac{P_E}{P_{max}} = \frac{2 \times 150 + 2 \times 50}{350} = 1.14 \quad \text{ضریب انرژی}$$

$$r = \frac{P_E}{P_{max}} \quad m = \frac{P_m}{P_{max}} \quad n = \frac{P_m}{P_E} \rightarrow r = \frac{m}{n}$$

P_A = هیچ توانی مصرف کننده خاص نمی کند

$g = \frac{P_{max}}{P_A}$ ضریب جهانی

P_{max} = تا سیستم قدرت تولید نیروگاه

مثال: یک نیروگاه بخار با توان ۱۰۰ MW ساخته شده و ارزش هر kWh هزینه ۷۰۰۰ ریال باشد.

$$a = \frac{K_E}{P_E} = 17000 \text{ Rls} \quad (\text{مقدار هر kWh نیروگاه پس از ۱۰ سال})$$

$$r + b = 0.14 \quad C = 0.14 \frac{\text{Rls}}{\text{kWh}} \text{ هزینه سوخت}$$

مجموعه قیمت kWh و kWh
هزینه سالانه نیروگاه

$$K = K_f + K_b = a(r+b)P_E + C T_m P_E$$

$$\text{قیمت kWh} = \frac{K}{W} = \frac{a(r+b)P_E + C T_m P_E}{T_m P_E} = \frac{a(r+b)}{T_m} + C$$

$$\text{قیمت kWh} = \frac{17000 \cdot (0.14)}{T_m} + 0.14 = \frac{2380}{T_m} + 0.14 \quad \frac{\text{Rls}}{\text{kWh}}$$

$$K_w \text{ قیمت kWh} = 2380 + 0.14 T_m \quad \frac{\text{Rls}}{K_w}$$

$$\text{قیمت kWh نوع ۱} = \frac{a_1(r_1+b_1)}{T_1} + C_1 \quad (\text{بخار}) \quad \text{برای مقایسه نیروگاه ها:}$$

$$\text{قیمت kWh نوع ۲} = \frac{a_2(r_2+b_2)}{T_2} + C_2 \quad (\text{آبی})$$

نقطه تعادل یعنی هزینه هر kWh برابر T_3 :

$$\frac{a_1(r_1+b_1)}{T_3} + C_1 = \frac{a_2(r_2+b_2)}{T_3} + C_2$$

$$\frac{a_1(r_1+b_1) - a_2(r_2+b_2)}{T_3} = C_2 - C_1$$

$$T_3 = \frac{a_1(r_1+b_1) - a_2(r_2+b_2)}{C_2 - C_1}$$

اگر توان بهره‌برداری نزدیک به T_3 باشد ← نیروگاه آبی

اگر توان بهره‌برداری دورتر از T_3 باشد ← نیروگاه بخار

- آشنایی با نیروگاهها :

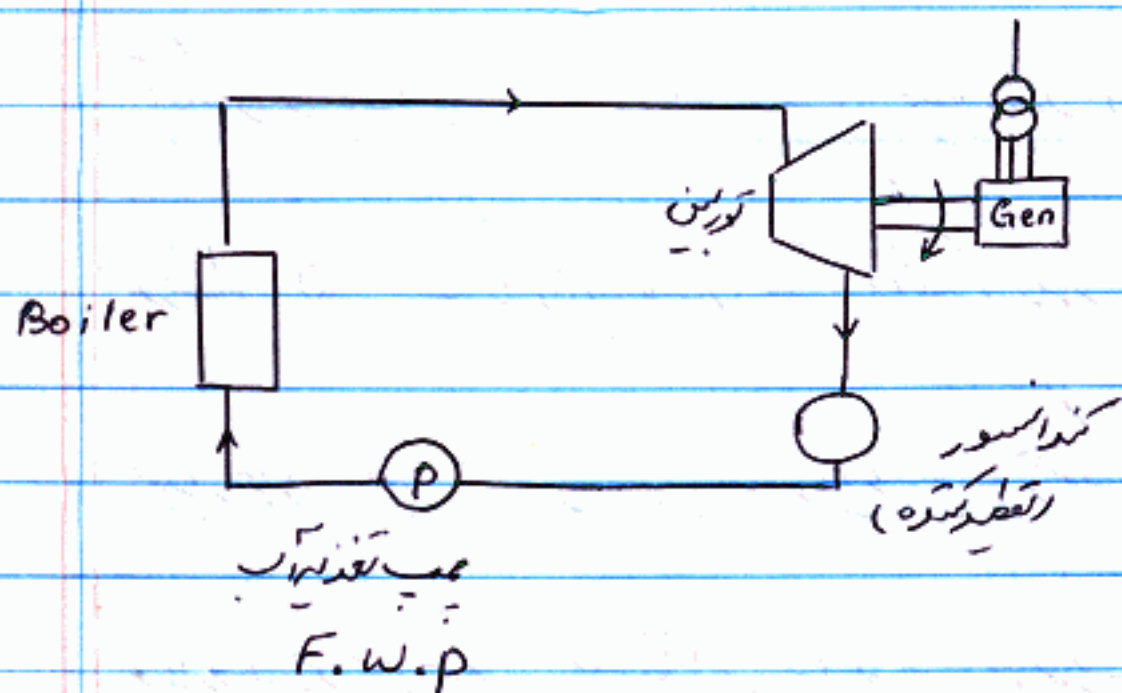
نیروگاه بخار (حرارتی) :

در نیروگاههای آتمی سوخت هر چند وقت یکبار باید عوض شود (چون کار میزند و میسوزد) بنابراین

اهمیت امنیت بسیار بیشتر از رانندگی است و توربین ساده ترکی دارند ولی در نیروگاههای حرارتی

رانندگی بسیار اهمیت دارد.

سکل رانندگی :



در این سکل باید از آب مقطر با درجه خلوص بسیار بالا استفاده می شود. نیروگاه بخار به دلیل بودجه انواع

سوخت ها را می توان استفاده کند (گاز - گاز طبیعی - مازوت - زغال - زغال سنگ)

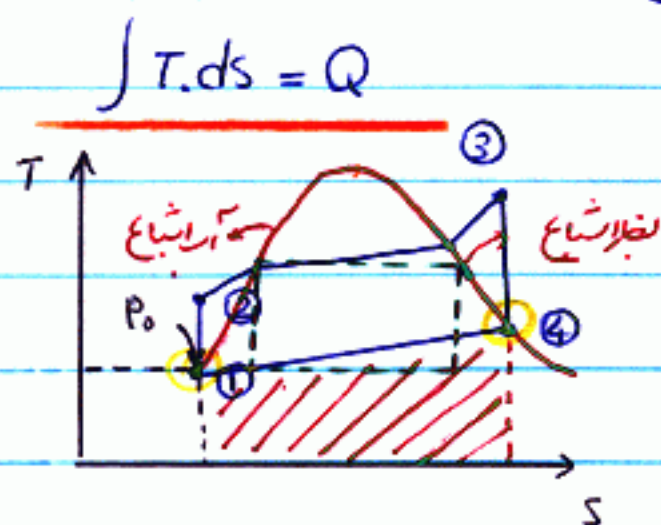
برای سوخت های جامد نیز نیروگاه بخار بهترین محل برای خوب سوزاندن است.

خودگردان زغال و جمع آوری خاکستر بعد از سوختن به دست سوزاندن زغال یا زغال سنگ می کند

تجمل کردن خوب و قابل استقراض زغال سنگ در ایران رطوبت قرار دارد.

انستروپی: ویژگی ماده که در فرآیندهای آریاتیک بازگشت پذیر تغییر نمی کند. (در تقصی)

زیر سطح منفی $T-s$ = حرارت یا انرژی



در جدول های ترمودینامیکی انستروپی به صورت داده

بر حسب لغات قرار داده است.

آبی که وارد می شود فشاری را حدمت را کم می دارد. (نقطه 1)

در نقطه 2 فشار افزایش یافته است (آبی که وارد می شود) P_2

بعد از حرارت دیدن رطوبت به بخار داغ یا فاشیت (Super heat) تبدیل می شود (نقطه 3)

و وارد توربین می شود. هنگام خروج از توربین به صورت بخار اشباع (بخار مرده) با انرژی

بسیار کم است (فشار و دمای کم) در نقطه 4 وارد می شود و پس از آن در فشار ثابت

به فشار و دمای اولیه می رسد. در تمام مسیر 2 به 3 فشار ثابت است.

در عمل فرآیند آریاتیک نداریم پس انستروپی کمی تغییر می کند. این سطح ایده آل نیست.

سطح ایده آل حرارتی کارنو است. سطح درازترین نزدیک ترین سطح ممکن به سطح کارنو است.

سکلی کارنو میسر نیست است. در اثر آدنایاتین نوزدن نمودار سطحی پس به راست متمایل می شود.

از سمت راست فرایند را به سمتی می کشیم که کاملاً کار باشد و از سمت چپ به سمتی که کاملاً خارج باشد.

کنداشنور باعث می شود به اندازه سطح زیر مضمی به رنگ - تفاوت حرارتی داشته باشیم. در مورد

خاص می توان از این انرژی استفاده کرد. کارخانه خاصی که در فرایند خود احتیاج به بخار آب

دارند به جای کنداشنور آب را به سمت فرایند حرارت می کشند و یک آب جدید تقطیر شده وارد

می کنند. (کارخانه قند) بخار اشباع فشار کمی دارد و برای مراحل بعدی مناسب نیست و

چنانچه بخار نیم فشار آن را توسط یک پمپ بالا ببریم خارج می نمود.

30-40٪ تفاوت مربوط به کنداشنور 10-15٪ مربوط به بویلر و 2-3٪ مربوط به

توربین و ژنراتور و ... پس رانندگی حدود 40٪ خواهد بود. هر چه بتوانیم سطحی

از سطح را که داخل مضمی قرار می اندازیم و سطح مربوط به تفاوت حرارتی کنداشنور را کاهش

دهیم رانندگی بهتر می شود: (1) اقرایش $F.W.P$ یعنی فشار نقطه (2) رابطه تر

بدریم $\rightarrow$ یک رانوی تر می کنیم و ضخامت لوله صاف

بیشتر می کنیم تا استحکام بیشتری داشته باشند $\rightarrow$ اترایش بهتر

* رتوان توربین (رتوان α فشار خروجی F.W.P)

معمولاً P_2 در نقطه بهینه طراحی استفاده می شود

(2) افزایش دمای بخار خروجی بویلر (رابطه ۱۳)

لوله های بویلر رکنه جنین Km طول دارند) باید از جنس فولاد و مستحکم ساخته شود (فولاد)

1700°C دمای زوب فولاد

فولاد آند سرخ شود استحکام خود را از دست می دهد و حالت شکننده به خود می گیرد
دمايي که در آن استحکام فولاد به شدت کم می شود را دمای بحرانی می گویند.

565°C دمای بحرانی فولاد

سین در طراحی نیروگاه * $T_{max} = 540^\circ\text{C}$ بخار

و بعد از گرم حرارت را بالاتر نمی برند. البته در نیروگاه گازی دما از 540°C هم

بالاتر می رود چون از آلیاژ استفاده می کنند. چون نیروگاه گازی نهیاً

۵-۶ درجه سیه دارد ولی نیروگاه حرارتی ۵-۶ درجه و استفاده از

آلیاژ در نیروگاه بخار باعث افزایش زیاد دهنده می شود.

(3) نقطه 4 را با دین می آوریم. دما و فشار بخار خروجی توربین را کاهش

می دهیم. آند بویلر را رگند اندوز خلا ایجاد کنیم می توانیم ۴ نقطه 4

راکتور هم بدیم (اقرایش خد کند انشور)

همیشه باید فشار خروجی توربین از فشار کند انشور بیشتر باشد تا جریان بخار به داخل کند انشور کشیده شود.

آب → بخار
۱ cc ۱۷۶۱ cc

اگر این اتفاق سریع رخ دهد به طور طبیعی خد ایجاد می شود. البته این فرایند به طور طبیعی

رخ می دهد ولی برای رسیدن به خد باید اقرایش بیشتر نقطه راداشتم باشیم.

اگر خد داخل کند انشور از حد مشخصی بیشتر نشود سیستم های کنترلی توربین را قطع می کند.

۱۳ atm. فشار محلی یعنی خد حول فشار ۱ atm کمتر است (خد نسبی)

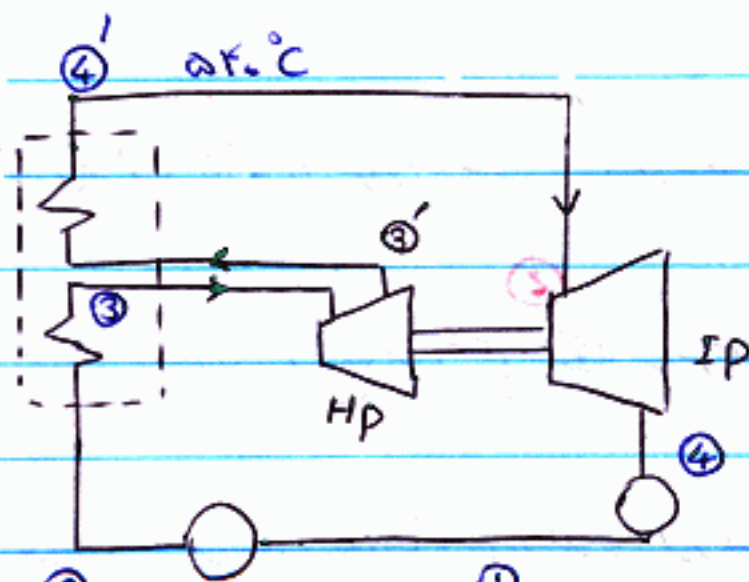
یکی از ویژگی های نیروگاه بخار این است که در اغلب نقاط قابل اصدات است.

این سطل، سطل رانین، سطل است. برای اقرایش رانندگان این سطل برای صورت حرکت

به کار می برند.

Reheat

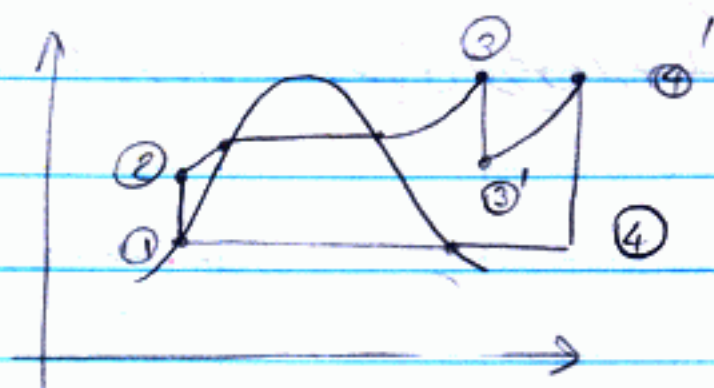
توربین هم صوره:



HP: High Pressure

IP: Immediate

توربین و بویلر متفاوت خواهد شد. نحوه کنترل نیز متفاوت می شود.



حدود ۲٪ به رانندگی اضافه می شود. بویلری که فرایند Reheat دارد توان ترمو بیلر کمتر

از بویلر ساده است و معمولاً مقرون به صرفه نیست اما در نیروگاه بخار

$$100 \leq P \leq 400 \text{ MW}$$

بویلر Reheat به کار می رود. $400 \text{ MW} \leq P \rightarrow$ Reheat (نیروگاه بخار) ۲ مرحله

در شکل ساده فقط خروج از سیستم بخار اشباع داریم که کنترل اضداد باعث می شود

ذرات ریز آب در بخار باشد نقطه ۴ (پایین تر) پس موقع خروج آب از توربین باید

صاف باشیم که ذرات ریز آب بر آن نیست. اگر بویلر کوچک باشد اغتشاش کمتر

رخ می دهد و می توان ۴ را برای اطمینان کمی بالاتر برد. ولی در اصل به بحث انتقادی بودن

حرکت ذرات سیال ترمیم می دهیم ۴ را به بحث راست می کشیم که Reheater ۱

اگر این رانندگی این کار را انجام می دهد. (ذرات ریز آب داخل بخار خروجی به سوراخ توربین نمی رسد)

در Reheat نظریه صورت گندازی از توربین خارج می شود و احتمال بروز ذرات ریز آب کم است
در نتیجه توربین کمتر آسیب می بیند.

- بازیافت حرارتی در شکل بخار:

بخار از نقطه ① وارد توربین می شود و فایده ای آن به تدریج کاهش می یابد و بار بار فایده کمتری
گذاشته و دور می شود. گذاشته و دور می شود. با تغییر دهنی دهد فقط باعث تغییر حالت می شود.

برای گرم کردن آب ۴۰°C خروجی از گذاشته و بخشی از بخار را از توربین خارج می کنند این بخار

به آب حرارت می دهد و آب را داغ می کند و خودش مایع می شود و این مایع به مسیر آب ۴۰°C می رود

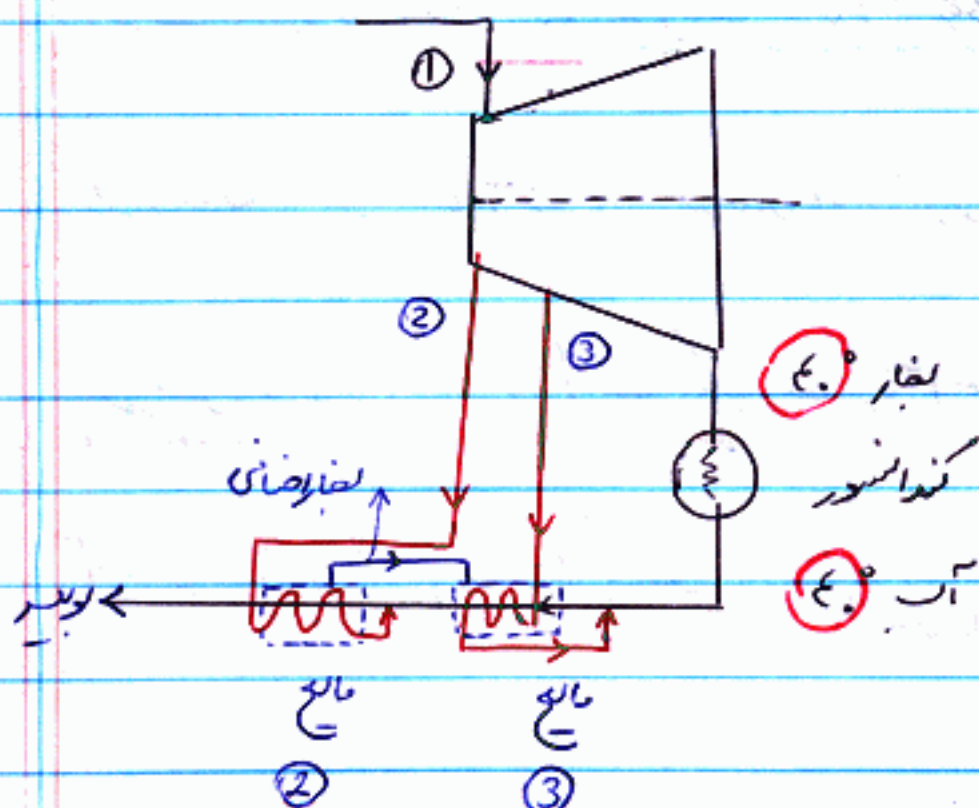
این برای گرم کردن آب از سوخت استفاده نمی کنیم البته توان خروجی توربین کم می شود ولی در مجموع

رانندگی افزایش می یابد. به محاسبه خروجی بخار از توربین و نیز گشت بخار می بیند و این بخار

بخار زیر گشت شده می بیند و به شبکه پوله های گرم کرده پیش گرم کن آب می ریزد.

① تا حدود ۳ تا ۲ درصد رانندگی افزایش می یابد

معمولاً این کار را ۳ تا ۲ بار انجام می دهند



بخار خروجی از ② را داغ تر است.

2

فشار دینامیک ناشی از تابش خورشید در سیستم دایره‌های دایره‌ای در کمترین دمای آب است.

خاصیت مهم دیگر: بخار در درون به تدریج فشار بالا و حجم کم دارد و هر چه فشار آن کمتر شود حجم بیشتری شود.

در دمای تدریجی در تدریج محل ورود بخار کوچکتر از انتهای توربین هستند. و قسمت بزرگ

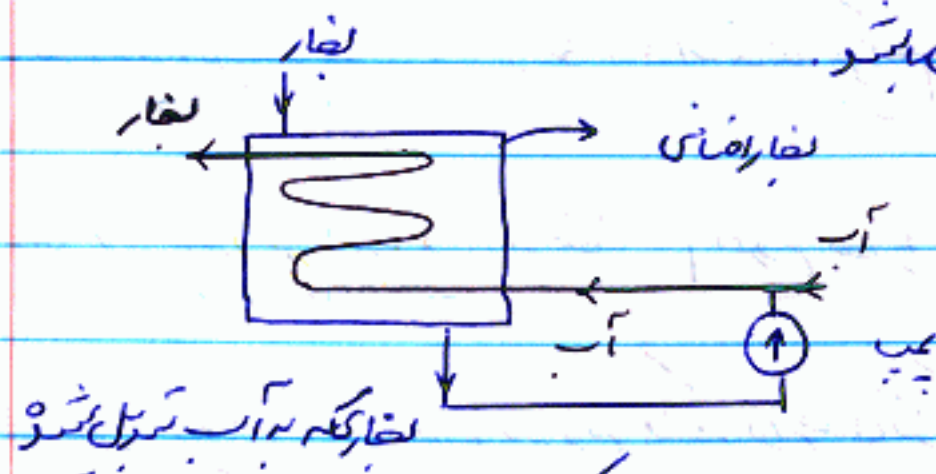
می‌شوند از نظر مکانیکی بخار ارتعاش و تابش می‌شود که چون فاصله کمی ندارد و توربین را در بر می‌گیرد.

3

آسیب می‌زند. در بخش بخار از برای جلوگیری از آسیب برای تابش فشار دینامیک بخار از برای تابش حجم

توربین و بخار بزرگ است.

F.W.P می‌تواند قبل و بعد از تابش گرم‌کن باشد.

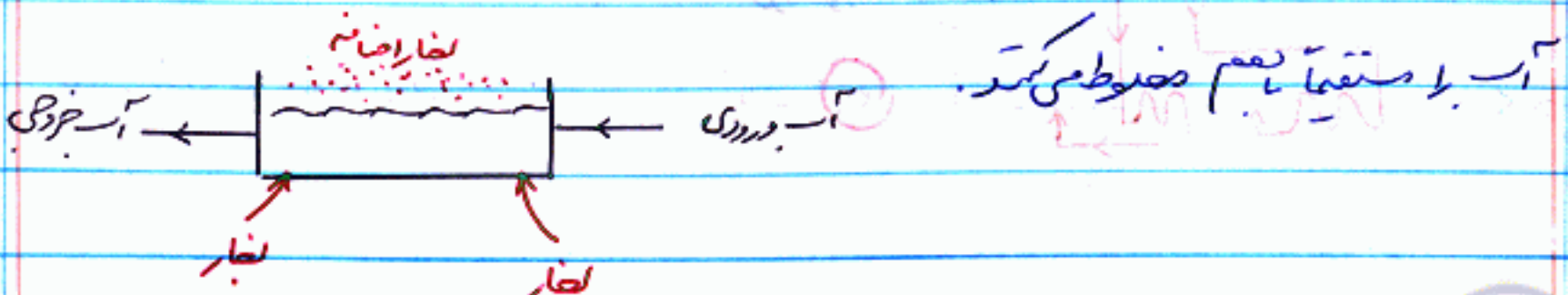


ریش گرم‌کن بسته

از نظر کاربرد لوله‌های افقی بهتر هستند تا لوله‌های عمودی و معمولاً تنگ‌تری

لوله‌های افقی بالاتر است. در سیرده‌ها و سیرده‌های گرم‌کن ها عمودی اند و در سیرده‌ها طویل افقی اند.

در ریش گرم‌کن بسته آب به شکل بخار با هم مخلوط نمی‌شوند. در ریش گرم‌کن باز بخار و



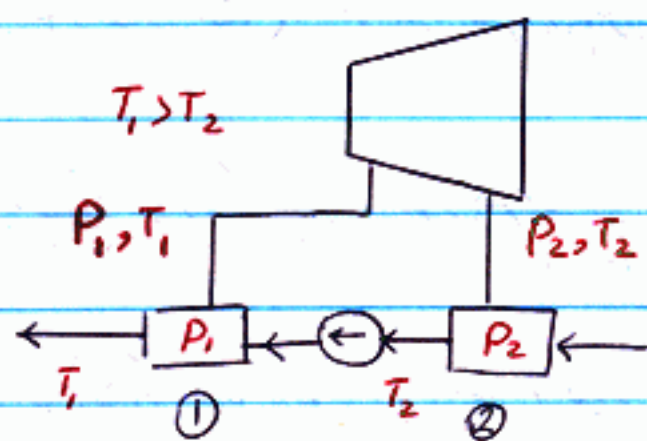
پیش گرم کن باز عملکرد حرارتی بهتر و ساده تر است و در دلی اقتصادی هم دارد. فشار پیش گرم کن باز

چون بخار آب مضبوط می شود برابر P است و دمای آب برابر T_2 (بافتن ایده آل بود)

و چون $T_1 > T_2$ حتماً باید پیش گرم کن ① بعد از ⑤ قرار بگیرد و $P_1 > P_2$ پس

آب به پیش گرم کن ② سر می خورد. به جای آنکه توان پیش گرم کن باز نسبت به هم متفاوت است و

احتمالاً یک محب بین توان پیش گرم کن قرار می دهند بنابراین معمولاً ریندرهاها متغایر پیش گرم کن



باز استفاده می شود.

(باز یابسته)

پیش گرم کن فشار ضعیف ← متن از F.W.P

← پیش گرم کن فشار قوی یا در صورت
بسته باشد در گرم آب

پیش گرم کن فشار قوی ← بعد از F.W.P

(بسته)

به داخل توربین می رود.

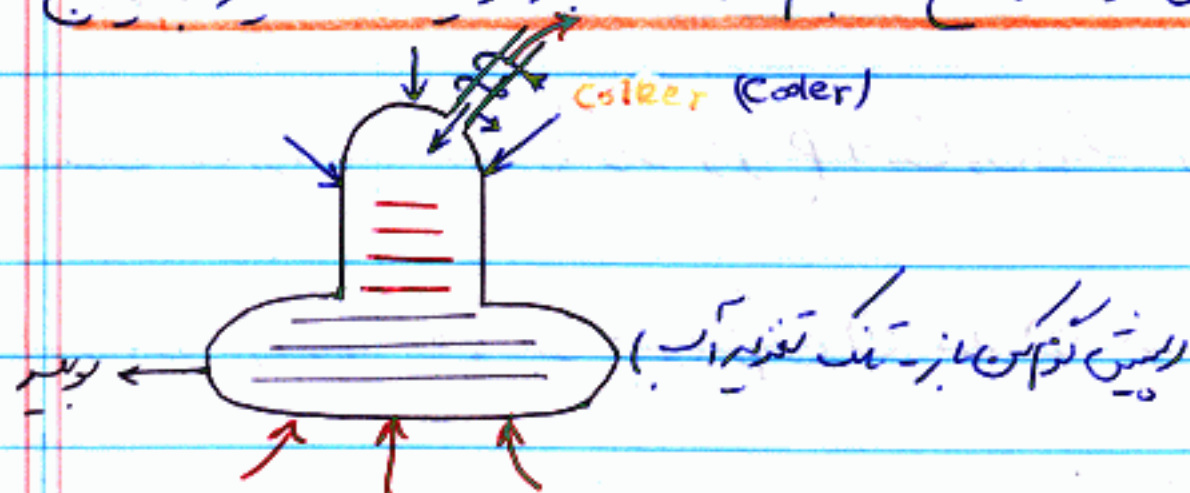
در پیش گرم کن باز بخار از محفظه ای دارد و فضای مورد نظر را پر می کند و آب از بالا تر رقیق شود

در سمت راستی جمع آوری می شود و به سمت پمپ می رود. در محل ریندرهاها پیش گرم کن باز نشسته

منبع آب است و خود سکل هم احتیاج به منبع تغذیه آب دارد بنابراین همان منبع آب را در

منبر و طاق به بیشترین بار وارد می شود. اگر سطح آب کم شود آب از طریق سقف ذخیره به این منبع

وارد می شود.



همیشه بخشی از فشار مابقی می ماند که به آب تبدیل نمی شود به بیشترین در صد قابل وارد می شود

رابطه صفحه ۱۳۵ اما در بیشترین متنی وجود ندارد (۳) فشار را به کند انشوری دهند

در زیر و جاهای کوچک که به صورت نسبت به بیرون می رود. (در بیشترین نسبت)

در بیشترین بار مثل شکل بالا از لوله های آب به سرد استفاده می کند تا بخار به آب تبدیل شود و آب به

سقف بر می گردد. ولی به هر حال نمی توان از ده ها بار را به آب تبدیل کرد. بنابراین Cooler

را طوری طراحی می کنند که فشار اضافی به بیرون هوای شود. اگر تمام فشار یا بخش زیادی از آن

به آب تبدیل شود هوای داخل می شود. پس در بیشترین بار : تقطیر توسط سیستم برودتی

خروج از سطح به هوای آزاد

البتة این فشار جاری مولد از اندکی چون روغن تغییر شده می شود. البتة که البتة است از

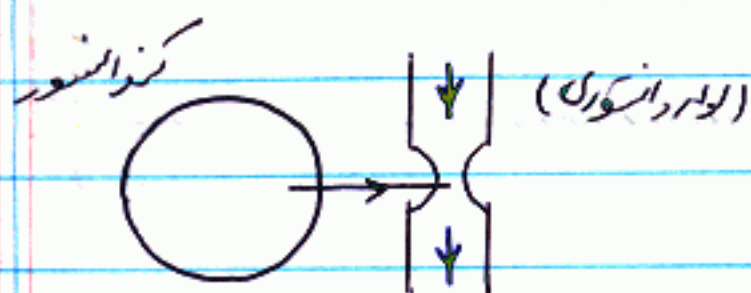
سطح خارج می شود. در منبر و طاق فشار صافاً بخار خروجی داریم از هم : بیشترین بار و کند انشوری

خروج بخار از کندانسور به دلیل اینکه در خنک‌کنشی مثبت است و این خنک‌کننده برای خروج

بخار از کندانسور خارج می‌گردد. باید جایی در محاورات کندانسور خنک‌کننده قرار گیرد که کندانسور باید

می‌گردد: اگر سرعت سیال زیاد شود فشار آن کم می‌شود (قانون وانتوری)

در کار براتور اتصال از این قانون استفاده می‌گردد. (لوله وانتوری)



دقیقه‌ای کم می‌گردد و به سرعت زیاد می‌شود

در لوله وانتوری از هوا یا بخار استفاده می‌گردد.

به این سیستم اژکتور می‌گویند. اگر در اژکتور از بخار استفاده شود باید بخار خروجی

اژکتور دوباره سرد شود و بنا بر این به کندانسور می‌دهند تا به سیکل برگردد.

اگر بخار اعمام آب را از کندانسور بیرون بیاوریم باید کندانسور را در ارتفاع نصب کنیم و می‌تواند کندانسور جداره

طبقه کنونی توربین نصب می‌شود پس یک پمپ روی کندانسور قرار می‌دهند تا آب از کندانسور خارج شود

مابقی مانند آب در کندانسور باعث تقطیف خنک‌کننده می‌شود. بیشترین کمین مثل از $F.W.P$

آب برآید و به سیکل برمی‌گرداند و از نوع فشار ضعیف است. در اینجا اندک بیشترین کمین مابقی احتیاج داشته

بیشترین مثل از $F.W.P$ قرار می‌گیرد. چون در این حالت بخار و آب به هم مخلوط می‌شوند فشار آب

کم است که باعث توزیع آب به توپین نشود و یک راه این است که محب کند و ضعیف تر باشد

اینکه $F.W.P$ فشار بالایی داشته باشد هر چه فشار آب $F.W.T$ بالاتر باشد باید $F.W.P$ باید قوی تر باشد (در نیروگاه ها برای اینکه قدرت $F.W.P$ کمتر باشد (در نیروگاه مشرق $12 MW$ است) است $F.W.P$ همیشه آنالاریم کنی آما (به کار دگی در حال کار) از ۱۰۰ (در نیروگاه $13 MW$ تا $25 MW$ که دگی از ۱۰۰ است) را برقرار بود اینچ داشته باشد اینچ $5 MW$ و $1 MW$ لازم است)

در نیروگاه ها قدرت محب کند و ضعیف تر باشد آب بالایی بریزد و ضعیف تر باشد $F.W.T$ مشعل خونی هم را است بنابراین $F.W.T$ را در بالاترین نقطه ممکن قرار می دهند (مثلاً در ارتفاع $30 m$ و head آب را در محب کند و ضعیف تر $31 m$ تنظیم می کنند) $F.W.P$ کوچک تر شود و محب کند و ضعیف تر باشد

بویاز $F.W.P$ ضعیف تر باشد بیشترین فشار قوی قرار می دهند. لذا اضافی بیشترین فشار قوی به $F.W.T$ و بیشترین فشار ضعیف اضافی می شود و آب اضافی آن را به جایی که فشار آب کم است اضافه می کنند یعنی قبل از بیشترین فشار ضعیف

در بویلر آب را به مرحله گرم تر می کنند تا آب اشباع تبدیل شود (Econimizer = صرفه جو) در Econimizer آب در جابوت بود بویلر قرار می گیرد. این آب اشباع وارد ریف دیکر که به نام ران می شود و بخار اشباع از آن خارج می شود و این بخار در مراحل گرم کردن بویلر می شود و در چند مرحله گرم می شود و با افزایش فشار بالا از بویلر خارج می شود. (بخار Super heat)

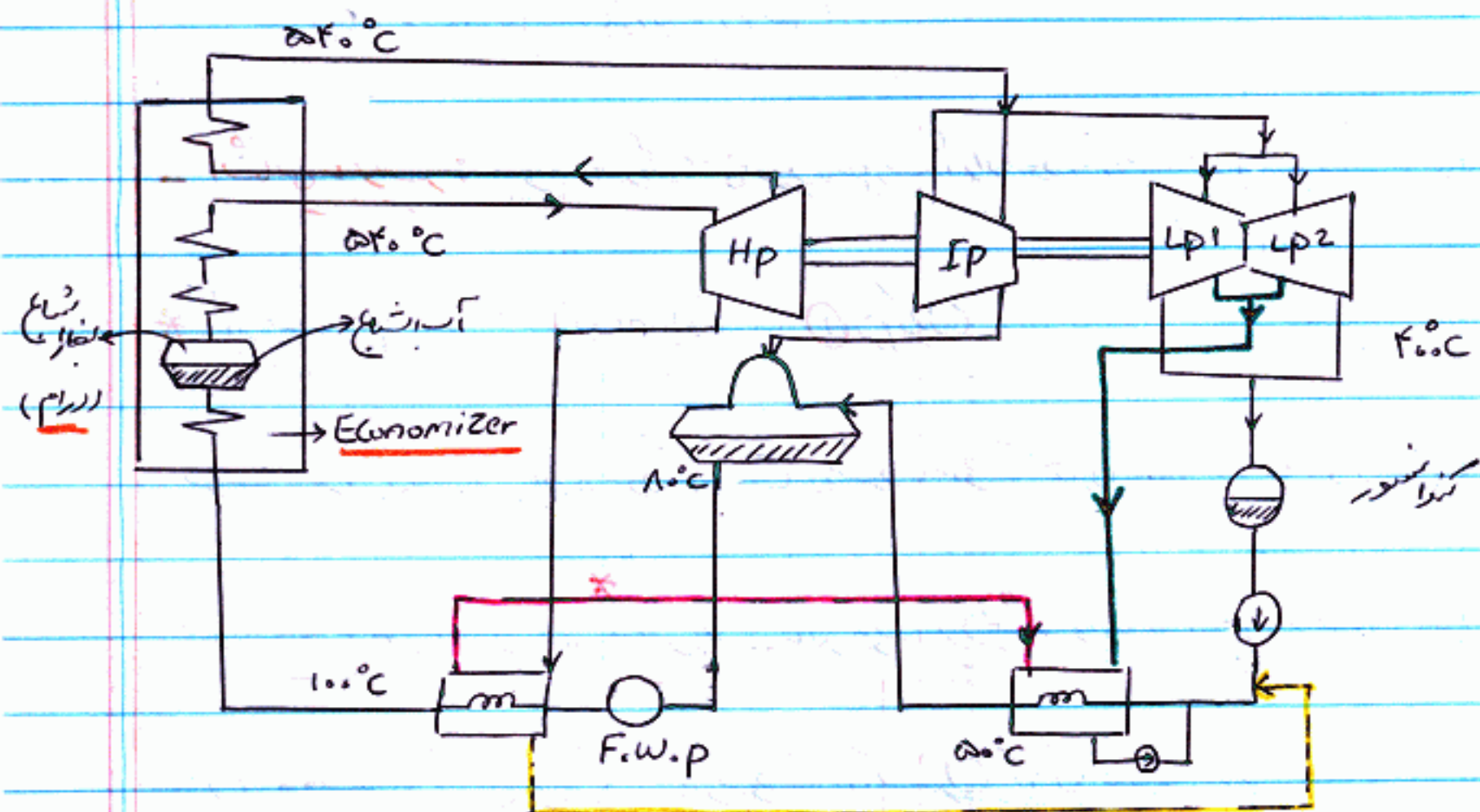
قطر لوله های ورودی و خروجی بویلر بیش است (با قطر حداکثر $20 cm$) (در بویلر بیش فشار $100 atm$ و در بالایی که کمتر از $100 atm$ است چون سیال طی حرکت در جابوت فشار می شود) به محض گرم شدن سیال خروجی از بویلر فشار و انرژی زیادی دارد

وقتی بویلر سرد است $T_1 = 20^\circ C$ و وقتی گرم است $T_2 = 500^\circ C$ و با توجه به ضعیف است فلادو طول آن تغییر طول سافتال فلادو در $30 cm$ است. بویلر را از بالا تا ته می دارند تا بهین آن

تغییر طول دهد. وظیفه توربین این است که انرژی حاصل از دیواره کیک را انرژی ناشی از فشار سیال
صدر (۲ MW است). اولین بخار خروجی به آخرین پمپ می‌رود. بخار را از توربین
 به سمت پمپ برای Reheat می‌کشند و به توربین دوم با فشار یکمده و با انرژی کمتر
 می‌رود.

صفت با پمپ (Reheat) نزدیک‌تر به این است که فشار یکمده چون فشار توربین دوم برای
زیر فشار است زیر فشار اول است. بخار خروجی از توربین دوم را به سمت باجمع‌مداوی
 تقسیم کرده و به توربین می‌دهند. (این نوع است به نسبت معمول هستند)

در توربین اول بخار توربین را به صورت حرکتی دهد و در توربین دوم به نوعی است که در جهت حرکت
 مانده شود تا صوتی نگیرد و در این حالت تنش محوری نسبت به توربین اول
 است. بخار خروجی از توربین 3 و 4 بخار مرده است و از دما و فشار کم از پمپ می‌رود.



جایی که فشار منفی است هوا از بیرون می‌خواهد وارد شود که طرف دیگر باقیال بخار می‌شود و اگر
صیری خواست که به داخل بخار برود نه هوا

بعد از درین دستگاه با موتور الکتریکی می‌چرخاند ولی مقدار کمی که صرفه است که به یک طرف و یک طرف دیگر
می‌چرخاند (توربو کمپرسور)

* جانب جایی که از صورتوربین سرد $1 \mu m$ است و اگر جانب جایی صورتوربین و باقیال به $10 - 100 \mu m$ باشد
تربیب می‌دهد
درین دستگاه E_p را تولید می‌کنند

در شکل شماره ② : ④ $F.O.W.T$ (کم فشار است) فشار ④ (در حد ⑤ است)

(کد 2 و 6) SPE از برای افزایش را تقویت می‌کند (توربو)
⑤ $\leftarrow$ بخار پس از آنکه توربین است.

- آشنایی با بویلر: سوخت در آن می‌سوزد تا حرارت آنرا از آب شود و آب متغیر می‌شود و آب را بخار می‌کند.

* فرآیندهای مهم در بویلر: ① احتراق ② گرم کردن

سوخت باید در بویلر سوزانده شود که باعث می‌شود با سوخت محلولی متفاوت باشد. سوخت می‌تواند

حبابی یا جامد باشد. اگر جامد باشد باید خوب پودر شود و از با باقیال بویلر می‌تواند

باین خاکستر جمع آوری می‌شود. باید سوخت با اکسیژن کافی مخلوط شود:



(از نظر تئوری)

باید اکسید کربانی به سوخت به خوبی انجام شود و اکسید کربان در مجاورت سوخت ها سوخت قرار نگیرد

بنابراین اگر سوخت جابجایی شود و در فضای آنجا باقی بماند و با فشار می پاشند تا هوای کافی در آن

آن برود. اگر اکسید کربان کم باشد به جای CO_2 ، CO هم تولید می شود (گاهی می بینیم که در کوره ها)

اگر CO تولید شود حرارت تولیدی به نصف کاهش می یابد. در نتیجه دماها خوبی CO به طور

حدی کنترل می شود چون وقتی CO زیاد شود در واقع مصرف سوخت بالا رفته است. اگر O_2

کم باشد علاوه بر تولید CO سوخت نسوخته هم باقی می ماند که تبع آن باعث انفجار می شود (اگر

سوخت نسوخته را با اکسید کربان ترکیب می کنیم تا O_2 باید به خوبی انجام شود. در این حال

اگر O_2 چون کم است و بخوبی هم آن را در آن کنیم مصرف سوخت را بالا می برد که باعث خروج

انرژی از بودگش می شود یعنی به مصرف سوخت و ضرر برای نیروگاه. اگر O_2 کم است و در این

کارکرد بیشتر فن هوا یعنی مصرف بیشتر انرژی. به یک نقطه می رسیم برای سوخت و اکسید کربان به نسبت می آید.

رازدان اکسید کربان زمانی به حد اشباع می رسد که CO_2 ۱۶٪ از خروجی شما CO_2 کم باشد. بنابراین در کنترل

اکسید کربان بیشتر را در بودگش قرار می دهند. اگر CO_2 $\uparrow$ یعنی هوای ورودی کم است و اگر

CO_2 $\downarrow$ یعنی هوای ورودی زیاد است. نوع دیگر کنترل به این صورت است که اگر O_2 خروجی

از آنجا که O_2 باید از O_2 مورد نیاز بیشتر باشد) / ۵ گازهای خروجی باشد. در واقع می توان

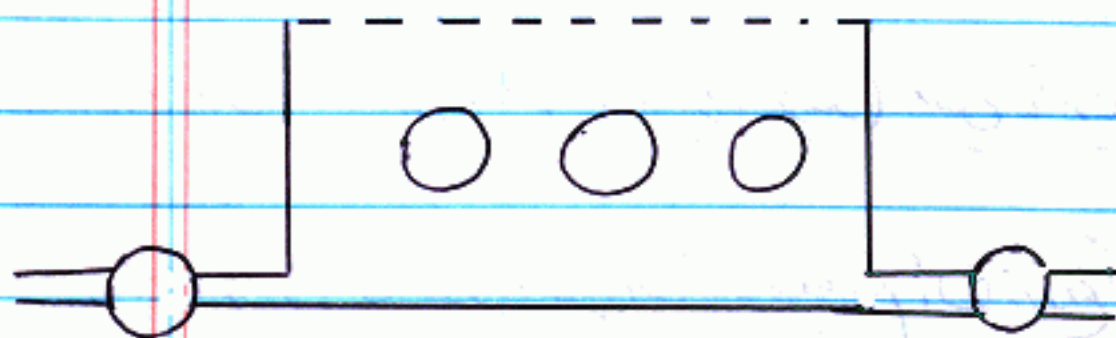
از رسیدن O_2 خروجی F.B. کثرت و محلول کنترل O_2 دقیق تر از کنترل O_2 خواهر بود. مضمون شود

محو و مضمون دارای تنبیه های خاصی است که بسته به نوع مضمون (تازه - بالغ - جلد) متفاوت

خواهد بود. در نتیجه ها ترکیب شدن مضمون و مضمون و مضمون در مضمون به نام اتاق احتراق صورت

می گیرد. در این محقق مشعل می تواند در این ترکیب کانال یک فن (مزه مزارعی و مزارعی) خواهد بود

اتاق شود. مضمون از مضمون از مضمون مشعل می آید. این فن احتیاج به مضمون دارد و باید ۲ فن



راشته باشیم. البته یک احتیاج به

نگهداری و مراقبت دائمی دارد

در حالت فن احتیاج به نگهداری دائمی ندارد و این فن در مضمون را باید می برد. مضمون ۲ فن

می تواند به این صورت که اگر یک فن ۲۰۰ KW لازم است ۲ فن ۱۲۰ KW می توانند اگر

یکی از فن ها از مدار خارج شود دیگر می توان / ۹ توان را تا ۱۰۰۰ می تواند این برای یک مضمون و مضمون

فد است چون یک مضمون و مضمون با / ۱۰۰۰ توان (در یک مضمون و مضمون) / ۹۰۰۰ - یک مضمون و مضمون

برای تنظیم هوای ورودی شده توسط فن از یک مضمون ای به نام damper استفاده می کنند.

۴۰/ damper



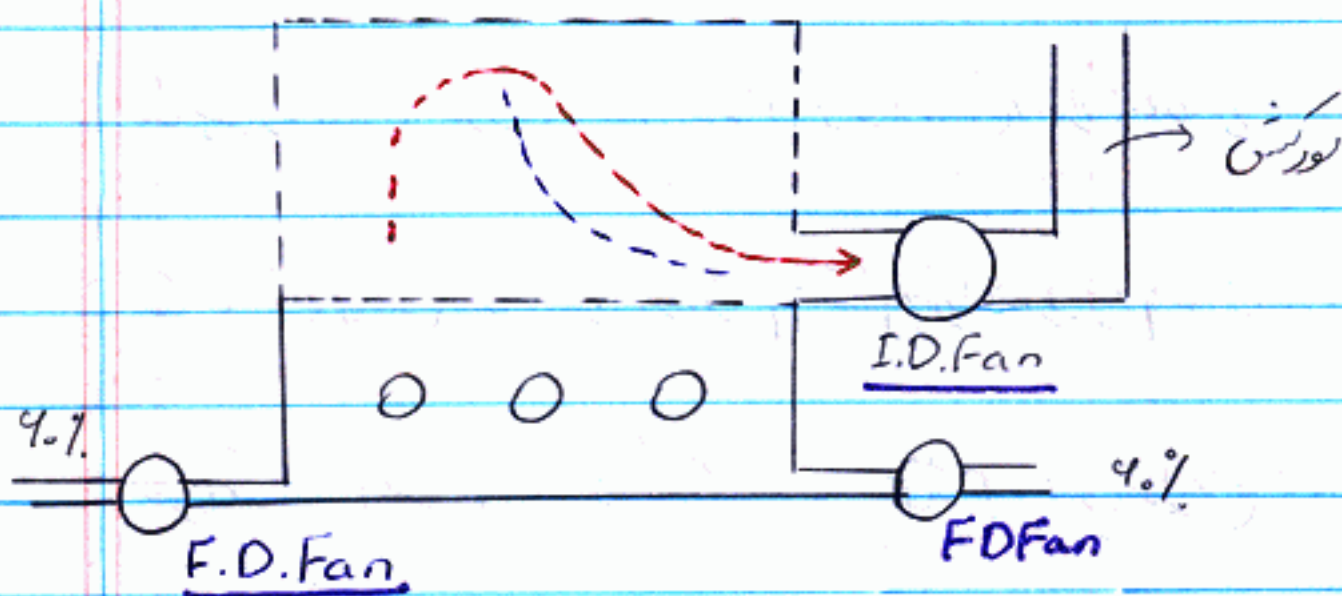
اگر در یک حالت بسته شود هوا جابه جایی نمیشود

بنابراین بارهای مکانیکی روی موتور من ΔP می شود و کمترین انرژی معین را مصرف می کنند.

آنان

هوا از بادی اتاق اختراق خارج می شود و به نسبت بویید و گردش می رود. آنوقت بارهای اختراق را

باید بپردازیم. هوای اختراق داریم و حجم انرژی اضافی مصرف می کنیم.



اگر از یک سیستم فوق استفاده کنند به بویید فشار صفتی. فن های ۴.۰٪ میزان هوای درونی نشان

صفت نسبت به بویید است و I.D. Fan قوی تر است. چون نسبت I.D. Fan

نسبت به در اختیار می به گردش نسبت به گردش را قرار می دهند و در از هوای سرد و گرم بیرون می رود.

در این گردش حرکت هوا اجباری است و به گردش هوای مغربی حرکت طبیعی است.

(تغییر گردش - اس هوا - برای هوای سرد در درون و برای هوای گرم گردش) به هوایی که باعث حرکت طبیعی

هوا در گردش می شود. به دلیل گردش I.D. Fan در داخل بویید خود داریم و اگر در درون می باشد

هوای بیرون به داخل کشیده می شود که اگر کم باشد ضعیف می شود و نسبت به بیدر آب بندی شده نسبت

ضد الحار شده توسط I.D. Fan حدود ۲ تا ۳ درصد اختلاف است اگر بیدر آب بندی شود نمی توان

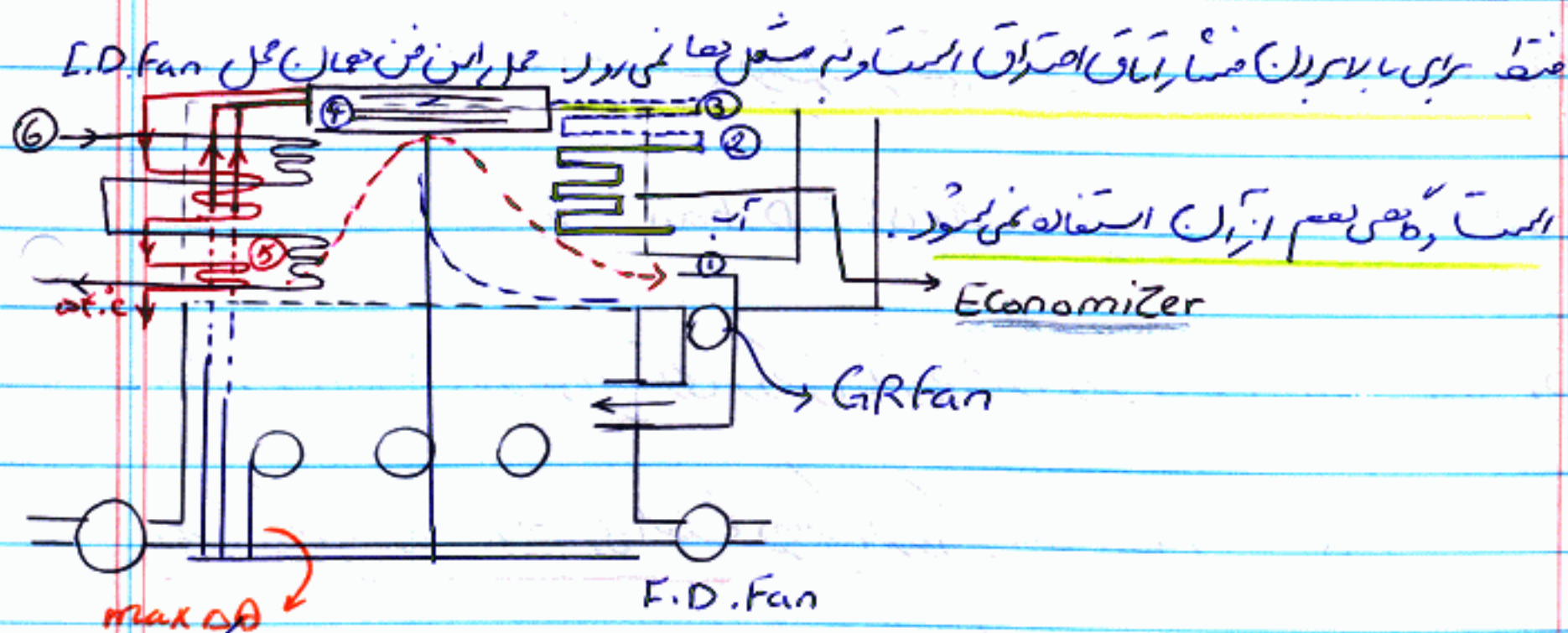
بافه ای را کشیده نسبت I.D. Fan هوای از زناطه کشیده تا بیدر آب حدود 100 MW این روش

به خوبی جواب می دهد ولی برای نیروگاه های بزرگتر این روش کافی نیست و باید ضربه وار از بار کشیده

ضربه های اتاق احتراق و بیدر آب را با یکدیگر در اتاق احتراق و بیدر آب در طول مسیر

ضربه کشش می یابد این هوای زیاد هم مشعل انرژی دارد و هم هوای اضافی ایجاد می کند بنابراین در سیستم

خروجی کم می ندریم و هوای آن را به بیدر آب هم این بود که در داخل است و خالی از O_2 نسبت این هوا



حرکت که داخل این بیدر آب را است و حتماً باید بیدر آب بندی باشد. در نقطه ① در کشش ندریم

و باید یک کشش طبعی ایجاد کنیم تا بیدر آب بند

آب از آخرین پشته کُندگی از طریق لوله دارد بویستر می‌شود. توم ترین محل ترکیب اتاق صحرای و

سرترین محل ترکیب خروجی و پشت فن خروجی است. آب بر از استراک بویستر دارد می‌کند تا بیشترین

افتد فضا و بیشترین عیار به گریه می‌شود.

بیرون بویستر در نقطه ② هوا را اندازه می‌گیرند مجدداً به داخل بویستر می‌فرستند. تومیده آب به بدای اشباع

رسید از بویستر بیرون می‌آید و دارد صحرای آبی به نام درام می‌شود. اندرک خردی لازم است که آب اشباع

به بخار اشباع تبدیل شود. حرکت آب در لوله‌های بویستر به همراه خارج حرکت احتشاشی است.

میان این تغییر باید در مکان مناسبی که می‌تواند به زود در لوله‌ها دافع حرکت آب می‌شود انجام شود. لوله‌های

پایین آورنده آب بر از طریق بندگی لغتی از درام بیرون می‌آورد و پس از طریق لوله‌های به تدریج

بالا می‌آید و به بخار آب اشباع تبدیل می‌شود. لوریا لور داخل بویستر لوله‌های به نام water wall

است. بویستر نسبت به بیرون محاق می‌شود کافی است است لوله‌ها را است به سوی محاق کنیم

نسبت زیادی از آب به بخار در این لوله‌ها به درام دارد می‌شود آب آن در این

جمع می‌شود و بخار در بالای فاند و از بالای درام از طریق یک کُندگی خارج می‌شود تا صحنه بیشتر هیچ

زیرای زیر آبی نوشته می‌شود. بخار غشت که می‌تواند از آن می‌کند و دارد بویستر می‌شود. حرکت فایده

از گرم به طرف سرد است. از طریق یک پشته لوله و انشعاب خنودر صدم داخل لوله رفت و آمد می کند

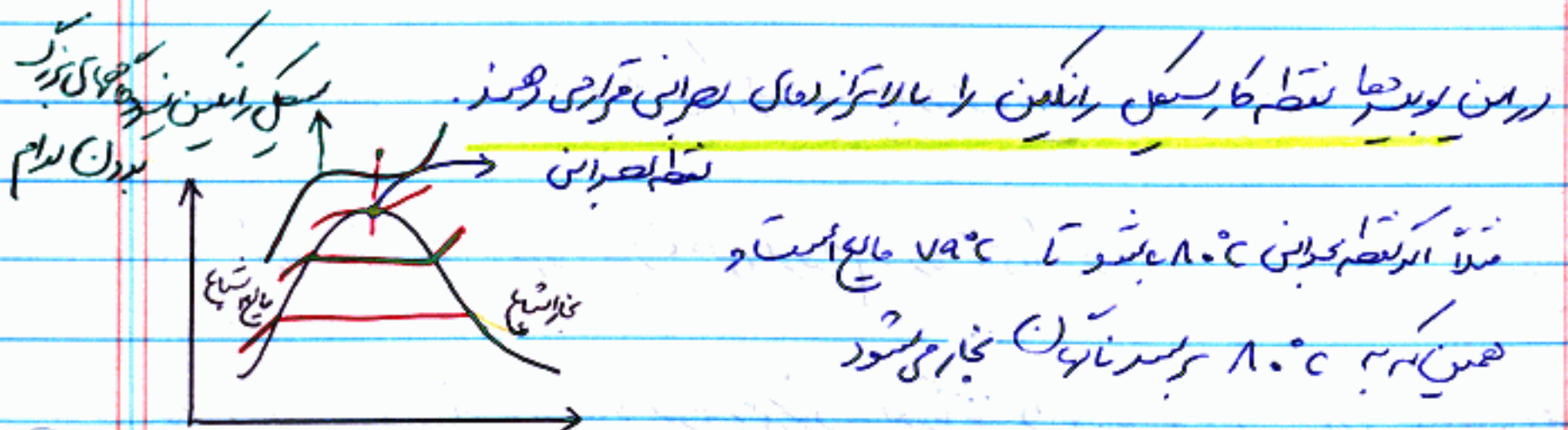
رشد بیشترین درجه (5) تشعشع و شغل را هم می گیرد $\leftarrow$ Super heat

این درجه یا درجه آخر Super heater می گویند $\leftarrow$ بخار 540°C

آندوبیسه Reheater هم داشته باشد لوله های آن که نزدیک به هم هستند وارد آندوبیسه می شود

(6) $\leftarrow$ Reheater این بویلرها از نوع رادای درام است. بویلرهای کوچک معمولاً

بدون درام ساخته می شوند البته برخی بویلرهای بزرگ بدون درام اند که مکانسیم آرنهفتاد است



بخار خروجی بویلر باید همیشه 540°C باشد. اگر کمتر باشد در درجه های از یازدهم به شغل را

از یازدهم به ... $\leftarrow$ کنترل رادی بویلر: ثابت زمانی بویلر ضعیف تر است و کنترل F.B.

آن را نباید در می کند و از کنترل F.F (Feed Forward) استفاده می کند.

در بویلر برای تنظیم دما از سیستم خاصی استفاده می کند. طراحی بویلر به صورتی است که در بویلر

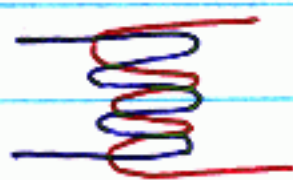
شرایط کاری (حواصی سرد - رسی بخار بالا - مخلوط کم بوشت) برای بخار سوپر هیت 154.0°C است

سیستم کنترل را به گونه ای تنظیم می کنند تا بار کاهش دهد ضمن اینکه اثری از زمین نزود.

① استفاده از کاهنده رطوبت: برای پاشن آوردن رطوبت بخار رطوبت آب را زیاد می کنند و اثری هم

از زمین نمی رود و موثرترین سیستم سرمی کردن این کاهنده های رطوبتی به وسیله حرارتی ایجاد

نمی کنند و همواره در مدار هستند. ثابت زمانی این کاهنده ها زیاد است و برای موارد سریع مناسب

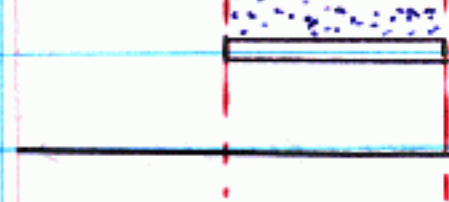


نیست.

② اسپری آب: قسمتی از آب به شکل توسط سیستم های انرژی سوئی به داخل بخار پاشیده می شود

و بار را به پاشن می آورد (از sec $C = 1$) انرژی داخل سیستم باقی می ماند و می کشد حرارتی دارد

فرمودگی این سیستم بالاست و به همین دلیل برای سربوی سطحی

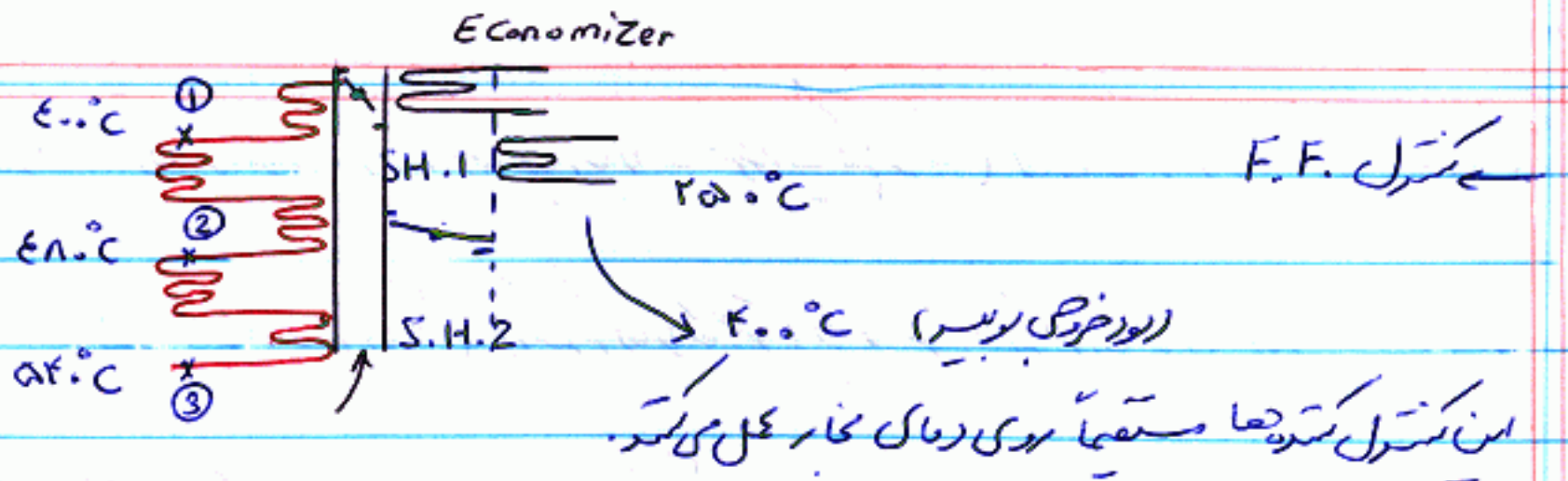


به صورت مقابل اسپری می کنند.

اسپری ها در سوپر هیت و رطوبت بخار خروجی آن مؤثر اند بنابراین این کنترل کننده ها را می توان در مدار

آخرین S.H. قرار می دهند. اگر طراحی بود به وسیله می کشد، اسپری آب در حالت نوزال فعال نیست

از روی نقطه ① سیستم نوزال نقطه ② و سیستم نوزال نقطه ③ از روی نقطه ④ تنظیم می شود



① و ② و ③ ← کاهنده دمای

③ برای کنترل دقیق تر از دمای damper استفاده می کنند تا هوای داغ از آن عبور کند و دمای هوا را به دمای هوای داغ کاهش یابد.

نویسندگان Economizer را با ورود از damper مخصوص آن برای کاهش دما استفاده می شود.

④ حوضه بالاتر کنترل استفاده از زودتر متعلقات که به شدت روی دمای سوپر هیت کننده دارد (رادیاتور بزرگ)

⑤ اگر در حالت بوی با ورود دمای GR Fan دمای سوپر هیت کننده را افزایش دهد

و وقتی از هوای گرمی که می خواند وارد شود و دمای سوپر هیت کننده را افزایش دهد

(از طریق دمای FDFan)

هشدار داری

درم اهمیت و کاربرد : کاهنده دمای (بدون تلفات حرارتی) - اسیدی آب (متریک افراطی)

damper را در کاهنده دمای جواب بدارد - GR Fan را در damper جواب بدارد

معمولاً گاز GR Fan از زیر بویلر وارد می شود و باعث کاهش زمان آتش می شود.

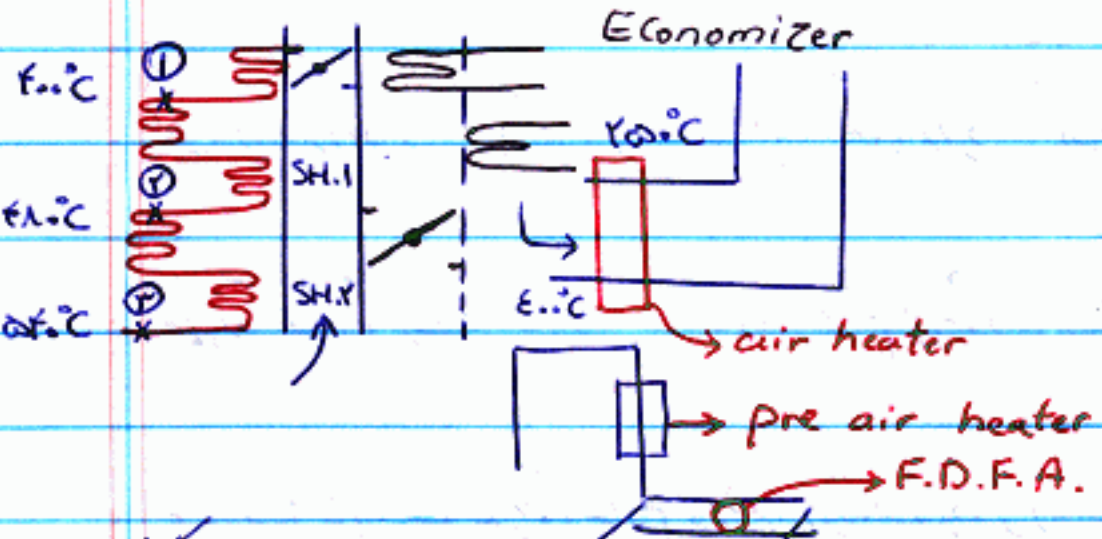
تغییر جهت مشعل رگوار است و تأثیرات خاصی بر این ندارد.

نود خروجی بویلر (400°C) در مجاری سردی دارد. برای اندک از این انرژی استفاده کرد.

با استفاده از انرژی نود هوای ورودی بویلر را داغ می کند. این air heater استفاده

می شود و نود در اصطلاح هوای ورودی قرار می دهند. این معوا قبل از ورود به بویلر در مجاری نود گرمی

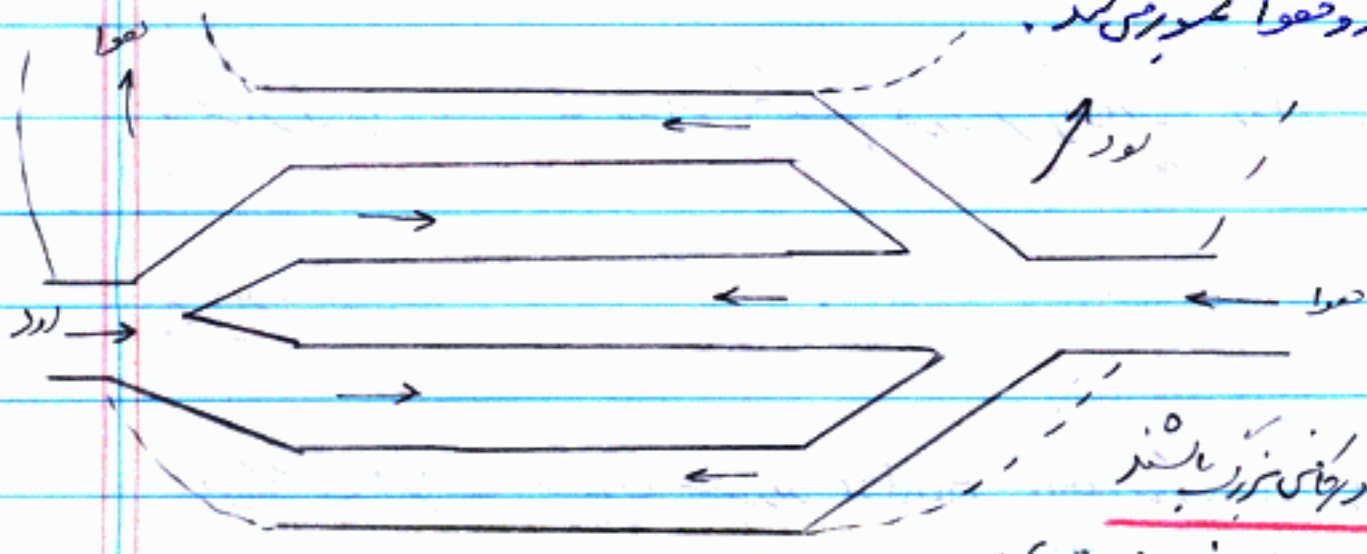
گرم شده و بعد به جهت مشعل منتقل می شود. (air heater = لانستر دم)



نود خروجی بویلر 400°C

در این دو قطعه های نزدیک دریاست و نوار است و اولی در سرد و قطعه های کوچک است. صفات نزدیک به

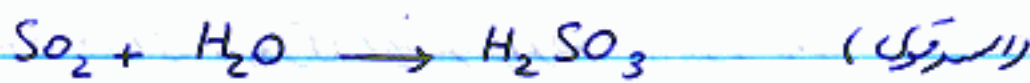
یکی در میان از آنها نود و هوای عبور می کند.



از نظر هوای این صفات به نزدیک تر است و نود و هوای از نظر هوای به مقدار می رسد. (400°C)

H_2O CO_2 SO_2 NO_2 (ضخ)

فایح
زیرات رزاق (اسم)



آب اکسید راض air heater ایجاد شود باعث خورشی می شود. (محدودیت) - بدافع از سس فلزات

هوا (air heater) را در دمای نزدیک به 100°C (درای شخم) می‌سوزانند.

این نامه ابعاد خودکش و بزرگش را دارد. اگر با این نامه خودکش هم می شود و

حدوداً رطوبت خروجی حدود 12.0°C تنظیم می‌گشود. راحل در درختش نعم نباید ابر الصا در شود. اگر معوی

سیدون گتم باشند یعنی نوازم دلونه در فاصده خیزه فکر با پای بود کش ابراسیدی شش می شود

که در نزد بزرگواران اسید به زمین مری نگردد (در شمال کشور ایران اسیدی خردان داریم)

باجبور بود از منتهی جاهای کونبات جسم قدری از ترکیبات بود و در میزان باران اسیدی کاهش

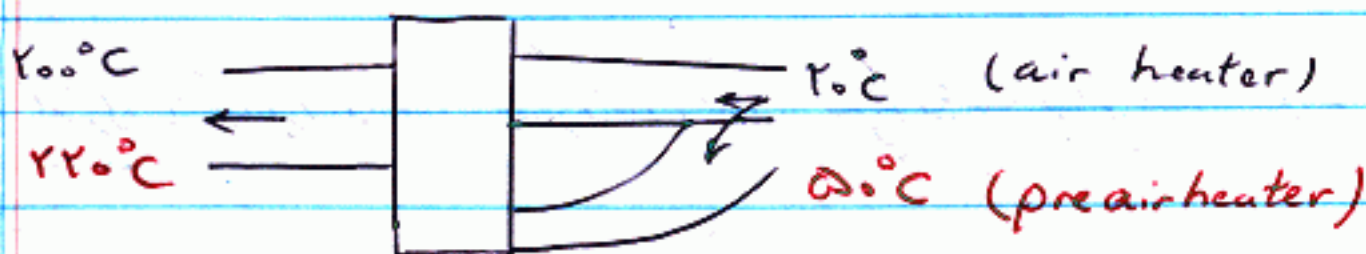
قصہ سالار .

برای کاهش اثرات اسیدی معده، air heater یا کونامه می سازند ← برای هوای ورودی به ریه

کم می شود و صرف سوخت بالا می رود. بنابراین از پری هیتر *preairheater* استفاده می شود و معوار را به

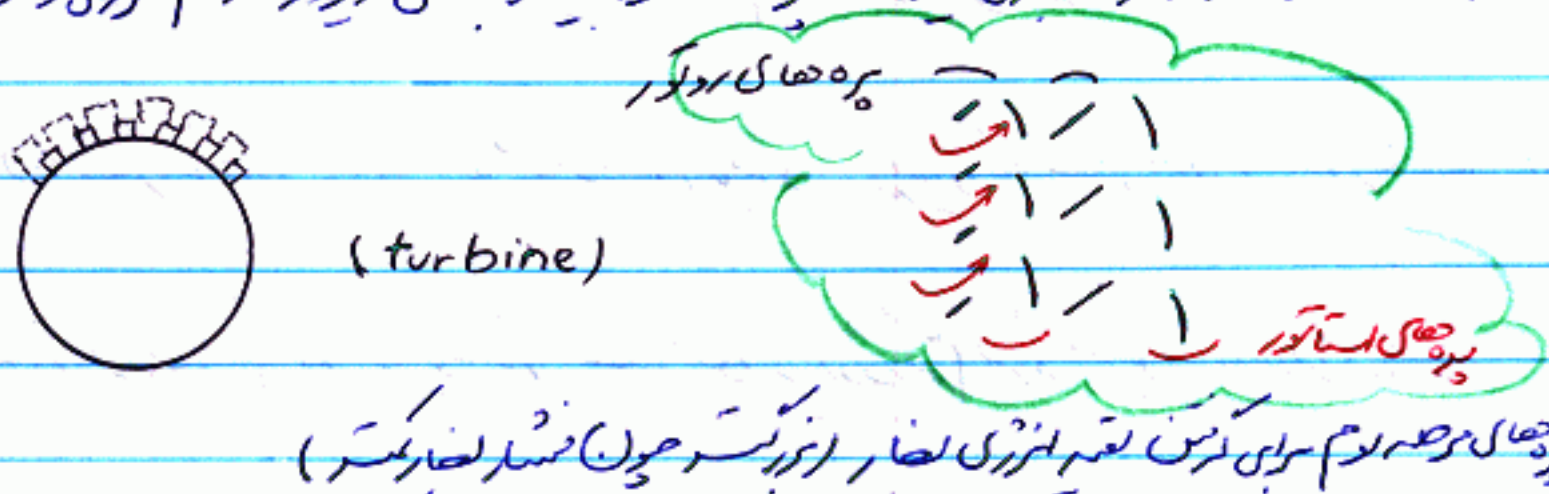
بخار سطح دوم می کشد و بخاری که می خواهد در رکتور نسوزد بخار اضافی پس از آن (مفوی) کشم

هوا را به 200°C - 50°C برساند

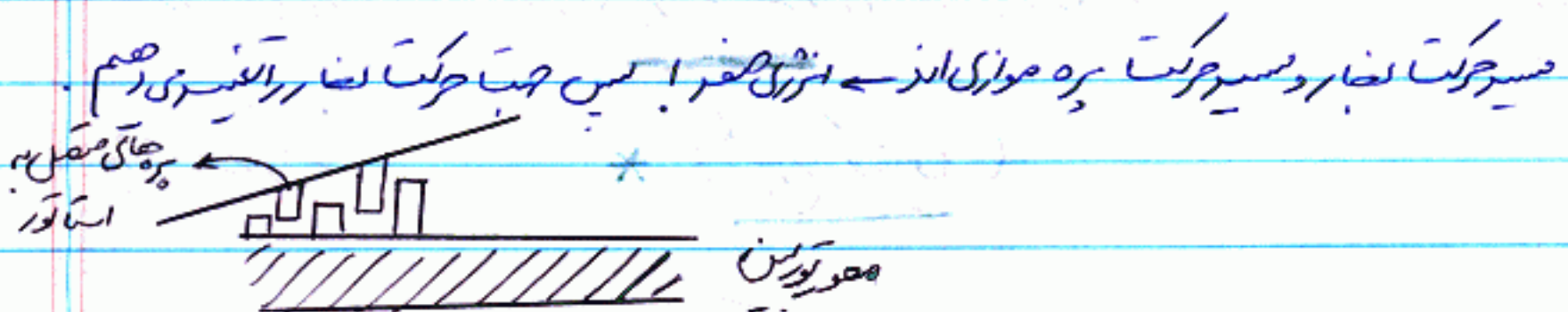


- **توربین بخار:** انرژی بخار را انرژی مکانیکی تبدیل می کند. رابطه انرژی بخار و انرژی (فا) رابطه انرژی بخار و انرژی مکانیکی تبدیل می کند.

همزمان با دما و فشار بخار می کشد. پره های توربین را به سطح زیر دما و فشار بخار می کشد.



پره های بخار و استاتور در یک توربین بخار (توربین بخار) قرار دارند.



در انرژی توربین بخار توسط پره های بخار و استاتور (توربین بخار) انرژی بخار را به انرژی مکانیکی تبدیل می کند.

یعنی جنبش موکوها (حرکت آفاقی) ←

آندستونیم یه راهوری طراحی کنیم که از جنبش های ضعیف اثری بگیرد. یه مایه در حال حرکت باشد

تا یه جا بتواند از زبات اخبار اثری بگیرد. هر چه حرکت یه مایه زبات ریزه موکوها کردیم

اثری ناشی از های اخبار بهتر نمی شود. هر چه حرکت توریس اخبار بالاتر رانفان زیاده مایه ←

رانفان 40 Hz بیشتر از 50 Hz است. اغلب توریس تراورها ۲ قطبی اند به توریس

تراورها های زیاده مایه که با قطبی اند (چون زیاده مایه اخبار اعمت اعمت دارد)

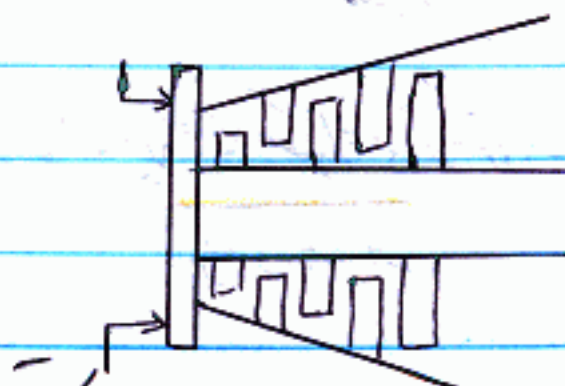
فامه چوهای توریس و استاتوریس بسیار کم است (مصرف سارفتقات اول) (در حد (هم مدی متر)

چون اخبار مایه ها به چوهای تماس داشته باشد. زیاده مایه اخبار ابتدا از مسیر اخبار دارد

پسته توریس می کند تا پسته منبسط شود و در توریس شود پس راه اندازی می شود.

مخاطب از در در به نازل که دارای چوهای خنجر ای است وارد می شود. پس اضافات بخار از روی

چوهای عبور می کند. * (چرخ توریس)



کنڈانسور: وظیفہ تبدیل بخار بہ آب یا برعکس دارد. کنڈانسور کے بنیادی تصدیق آب را میسر در بخار را

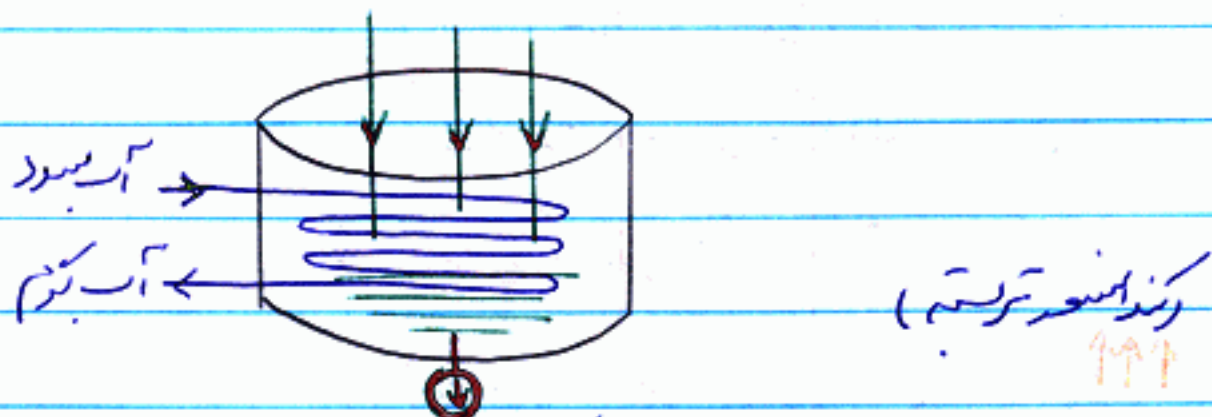
بہ آب تبدیل می کند. کنڈانسور انرژی زیادی از بخار جذب می شود. چیزی حدود ۳٪ انرژی احتراق بخار را

بخار می کشد. در کنڈانسور یک عامل سرد کننده (آب - هوا) احتیاج داریم. این عامل سرد کننده آب

باشد. کنڈانسور تر و اندر هوا باشد. کنڈانسور خنک. اغلب کنڈانسورهای موجود از نوع تر هستند.

کنڈانسورهای تر با استفاده از آب بخار را سرد می کنند. این آب به روشی استفاده می شود: (۱)

آب با بخار مخلوط نشود (کنڈانسور تر سبب ۱) ۲ آب با بخار یک سطح مخلوط می شود



ولمهای آب بهی حجم مساوی می شوند. کنڈانسور البخار سرد می شود و زیر توربین قرار می گیرد (طبقه هفتم)

طبقه هفتم: کنڈانسور و تجهیزات جانبی (پمپ کنڈانسور و F.W.P و ...)

طبقه اول: تجهیزات اساسی توربین در زئالور (پمپهای آب یا مخازنهای توربین والوهای

بخار سرد - زیر کشش های بخار)

طبقه دوم: توربین در زئالور

پیش از آن بخار طبقه اول یا هفتم قرار می گیرد

آب کنده نشود تر سیم احتیاجی به اندک قطره باشد و در هر روز از آب در حجم باید جدا شود (آب بنشین)

به آب بسکبک میزنند

صنایع آب کنده نشود تر : ۱) صنایع آب نامحدود که نیاز دارد به روغن های بزرگ (در این مورد و سایر موارد)

یک دلیل اعداد نشود و با هوا آلودگی کمتر در آب احتیاج به کنده نشود تر به صنایع نامحدود صنایع این

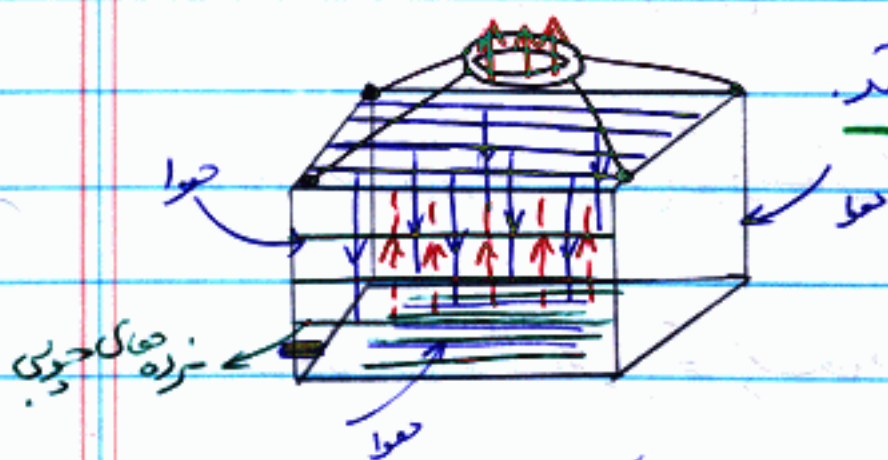
آب به حجم آلودگی آلودگی در دلیل دیگر نشود تصفیه است این نشود و با سیم است

۱۲ صنایع آب محدود : باید آب کمتر استفاده کنیم و با تصفیه آب مربوط به

برج خنک کننده آب را خنک کنیم چون حجم آب با آب است از سیستم

طبیعی برای خنک کردن آب استفاده می کنند برای خنک کردن آب از

برزش طبیعی استفاده می کنند



صنایع برزش زرات آب از حجم جدا می شوند و آب با خنک کردن می شود زرات آب با

به صورت زرات زیر بار جدا می شوند (تصفیه طبعی) این بارها باید خارج شوند تا آب بر اصل

بعدی حجم خنک شود تا سیم با آب یک می کنند مرکزی دهند این برج خنک کننده باید از

منبع حرارت نور شود - از سوره های جوی استفاده می کنند که مانع آتش آب باشد و چون بر اثر جوی

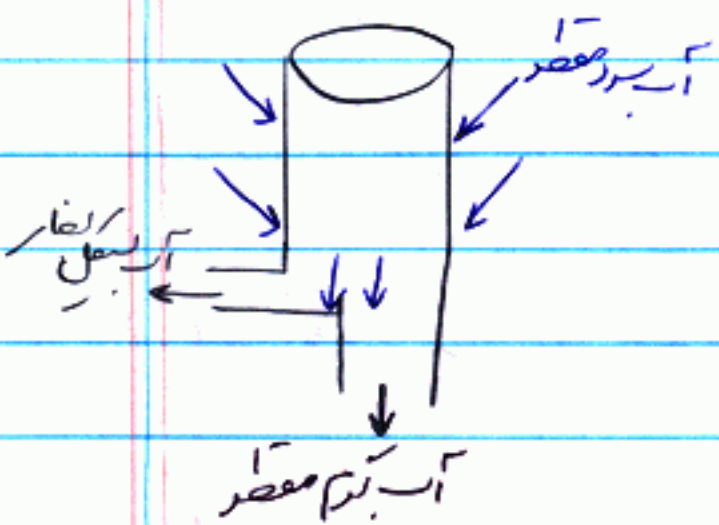
خنک می شود هوا از غلظت خنک می کند. از تاسیسات سردی ساخته شده از این سرج های خنک شده

استفاده می شود. این نوع کندانسور روفاقی که با محلول آب جوامع خندان مناسب نیستند.

کندانسور سرباز :

در این کندانسور آب سرد شده را خارج می کنند و آب سرد شده مقطر باشد آب به

احداث مقطر خارج می شود پس آب تمام باید مقطر باشد.



آب را به داخل لوله خروجی توربین می کشد و آب رنگی را خارج

می کشد و آب تبدیل می شود.

به دلیل سردی بالای تغییر - خدقوله

95٪ و یا بیشتر آب خروجی آبی است که به نظر اضافه شده است.

سری سرد کردن آب گرم مقطر از برج حجم که از دریاچه های نزدیک ساخته شده استفاده می کنند.

دریاچه های نزدیک به سطح استوانه ای ساخته می شوند و توسط سرج های مسی سطح تماس زیادی شود

از طریق فن هوا از این سرج های دریاچه عبور می دهند تا آب خنک شود.

ارتفاع این استوانه حدود $20-30^m$ و قطر آن نیز حدود 20^m است. برای اینده آلوده هوا صبح

به منبع ریزه می‌باشد از یک برج بلند استفاده می‌کنند که کاری مشابه لوکس را انجام می‌دهد. ارتفاع این

برج حدود 100^m است. حول محل آب بسته است

محل آب بنادرادی خفیه ساخت برج بد است.

این برج نیز به‌وسیله دارنده در روزهایی سرد بسته می‌شود تا

باعث یخ زدن نشود (نیوگاه شش) قوی‌ترین خد کننده راکتورهای تبریز با برج بلند دارند

حدود 18^m - خد - می‌توانیم اخبار را با یک ردهای بسته از تورین خارج کنیم و تورین

تأثیر احوال انرژی اخبار را جذب می‌کند. خد کننده‌های بسته نیز قابل قبول است ولی از همه کم تر

است.

- کننده‌های خد: اخبار را به‌وسیله خد می‌کنند. از نظر تکنیکی مستطی خاصی دارد یکی از این

کننده‌های خد در نیوگاه تورین است. اخبار خوبی تورین را به‌وسیله‌های تقسیم می‌شود و داخل

در این تورهای مستطی قرار می‌گیرد. در این‌ها خاصیت خاصی دارند تا اخبار را از داخل در این‌ها

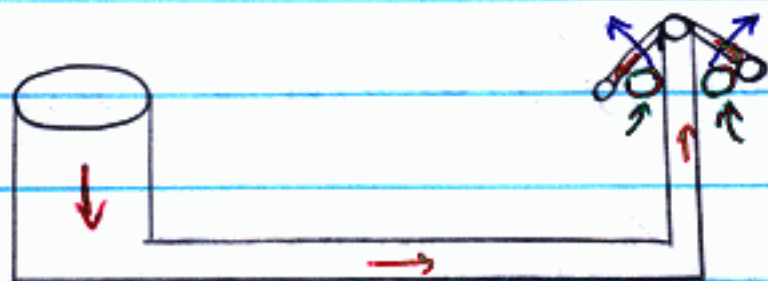
عبور دهد و بخار خد شود. این کننده‌ها به آب صبح بنادر و مستطی می‌شود آب بنادر و به تدریج

غیرک احتیاج دارد که فضائی بزرگ را میسر در چون نهاده است خدا آن به اندازه کند انشور

گرفتند و چون در محراب مغیر است قدرت تعظیم مغیر است که سر کار تو بمن اشراف تو بود

زیرات آب در توبین زیاد می شود و خدای کریم تعالی آنرا می توبین را می دهد. من همانندم

قدرت الهی زیادی اصحاب دارند و باید من حاکم بود و ضد بحثه (۲) باشد.



فن های گنداشنود فست سردخانه های حدود 10 KW و لوله های مسی و آلومینوم ۳ تا ۵ سانت.

صود ۲۱. انٹری ٹوئیکری نیو وگاہ رام خود اصفیٰ مسدود

کند انشور شد بر حقاسیم باینز انشور کرد ضد ضعف کرو قدرت تقصیر کرد دارد.

- **نبردگاه گازی:** با استفاده از توربین گاز که می‌کند و با مقداری سوخت راضی می‌شود. گاز در آن

برای به داخل توپین می فرستد و به این توپین ، توپین کاچی گویند. به سوخت توپین کاچی کاچی گویند.

هر موضوعی که مورد نیاز است باشد. ما روت را نمی توان استفاده کرد (رود را در) زیرا مثل همه چیز حول

خاکستر در دهان می بود [ببین دعویما (وقت بارش صوفی بابا) (ببین سوخت انفجاری محبت می

گاز وین دقت سوخت اکتیو هستند) بهترین سوخت در حجم ثابت است و این گاز وین، دقت و بهترین

حواصیا سوخت های فشار ثابت است را صرفاً در طول زمان رخ می دهد) و به همین دلیل موتور های

گاز وین نرم تر از تنگین کاری می کنند. بهترین حواصیا اصل هم برای توربین های گاز به کار می روند

چون حواصیاها را حواصیا های خنثی (۳۳) دارای توربین گاز هستند به جای موتور و به جای توربین،

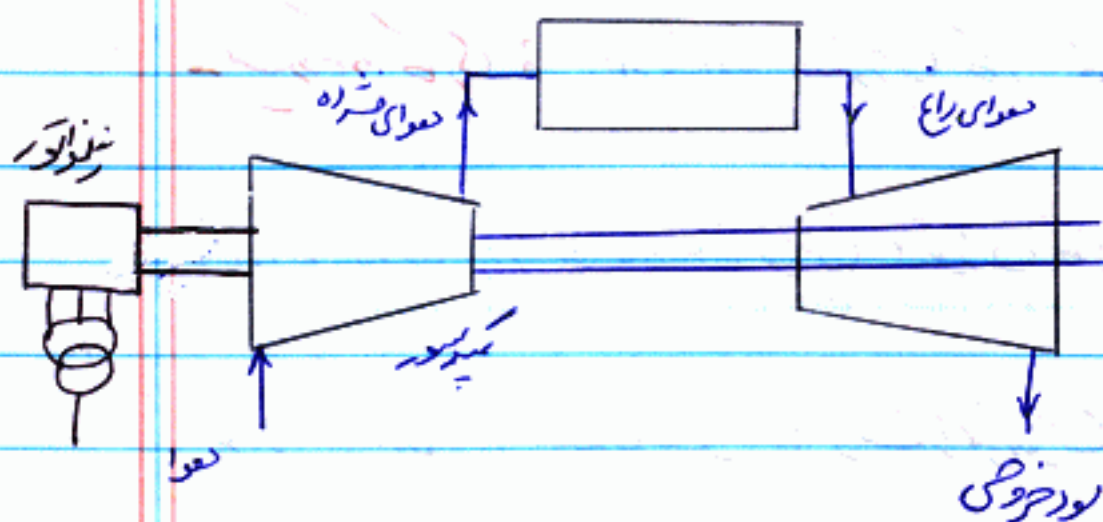
صلح دارند. ریزش و توربین ها از اصل استفاده می شود.

اختلاف توربین گاز : (۱) کمپرسور (که هوا را فشرده می کند)

(۲) اتاق اکتیو (سوخت به داخل اتاق پاشیده شده و مشتعل می شود)

(۳) توربین (هوا را گرم و در توربین می شود)

کمپرسور عین توربین است و این جهت چرخش آن برعکس است.



(موتور توربین را به کمپرسور وصل می کنند.)
توربین گازی

توربین گازی به اجزای دقت توربین نظیر مسافت نمی شود. حواصیا داغ فشرده موتور توربین را می چرخاند

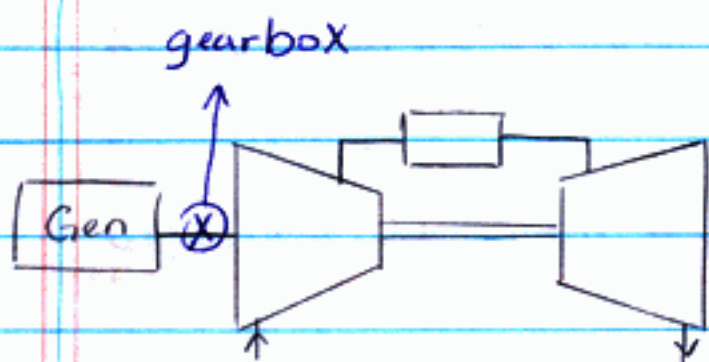
از نظر خفای همی استوارترین در میان استوار و شتاب استوار می شود. در مورد کوفت بوی

Container با فته می شود. چون فضای کمی می کند و در موردی که محدودیت جابجایی هم دارد

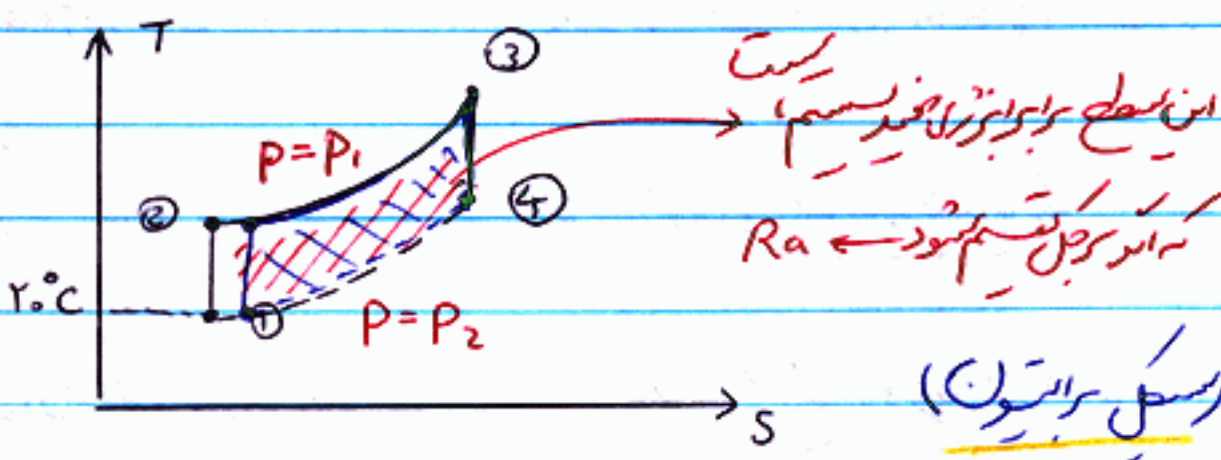
می روند (سکوهای نفتی). این نیروگاه به یک استوار می شود و به سبب این در بعضی فضاها راه اندازی

می شود.

به جز اساسی نیروگاه کاری



یکی از مزایای نیروگاه کاری انرژی جابجایی مورد استفاده می شود که از توربین می شود (۱۰ MW)



فشار نقطه ① تغییراتی دارد. در بعضی موارد که کم می شود در بعضی موارد که زیاد می شود

در این فرایند انرژی استوار و یک بار فشار جابجایی دارد. فشار جابجایی جابجایی دارد که موقع پاشش می شود.

سخت آتش می شود. هوای داغ دارد اما آن استوار می شود و فشار به آن افزوده می شود و در این فرایند فشار استوار

برای روشن شدن یکپرده را باید بردارند.

راه اندازی نیروگاه اخبار: (۱) موتور الکتریکی - موتور الکتریکی محور را به آرامی راه می اندازد

کازا

در قسمتی که محور را می کشد به ۸۰ کیلوگرم می کشد و آن قدر را می کشد که
برفت آتش می کشد و در قسمتی که موتور الکتریکی را از مدار خارج می کند
موتور الکتریکی به ششم احتیاج دارد.

(۲) تبدیل ژنراتور به موتور: به ژنراتور تبدیل می شود به یو آر بی و برق با فرکانس و قدرت

یو آر بی می کشد و در ژنراتور شروع به چرخیدن می کند و به ۸۰ کیلوگرم

تا که به رسید ژنراتور را از حالت موتور خارج می کنند و به ششم می کشند تا که به رسید
به ششم می کشند و به ششم احتیاج دارد.

(۳) ریزل راه انداز - موتور الکتریکی - ریزل برق می کشد و به موتور الکتریکی

را می چرخاند

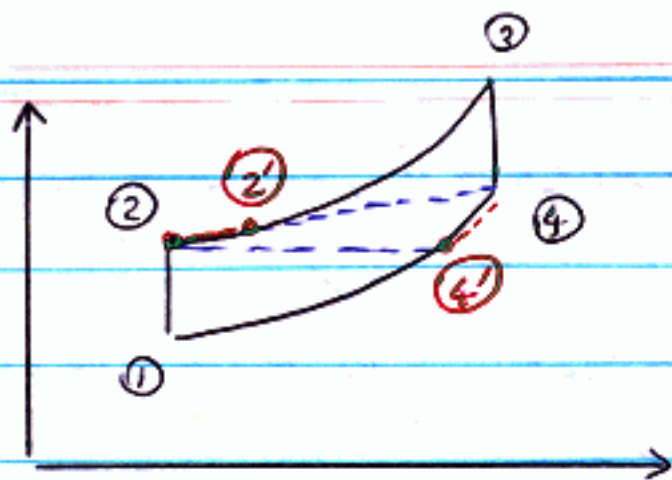
در نیروگاه های گازی که به صورت بسته (package) ساخته می شوند ریزل هم تعبیه شده است

ژنراتور - توربین - آتان اسکات - یکپسور - ریزل و راضی کننده (آتان فیلتر و پمپ های گازی)

نیروگاه اخبار خارج از شبکه می کشد و به کار می کشد. نیروگاه های اخبار ریزل و فیلتر می کشد و به کار می کشد و به کار می کشد.

حالت نیروگاه اخبار که به ششم است اما به ششم راه انداز احتیاج ندارد (اگر احتیاج باشد قطع می شود و نیروگاه

از مدار خارج می شود و به اثری تجهیزات تأمین می شود به مقادیر Safety و کسیر از قسمت نیروگاه اندازی



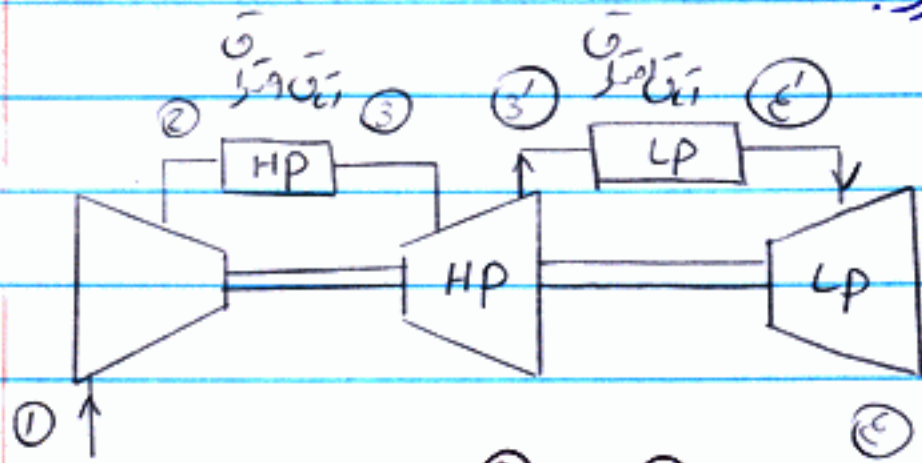
ماده‌ای با دمای هوای خنک و هوای ورودی به اتاق
استوانه‌ای را گرم می‌کند.

عدد $2-3$ Ra انتقالی می‌باشد. سیستم پدیده می‌شود.

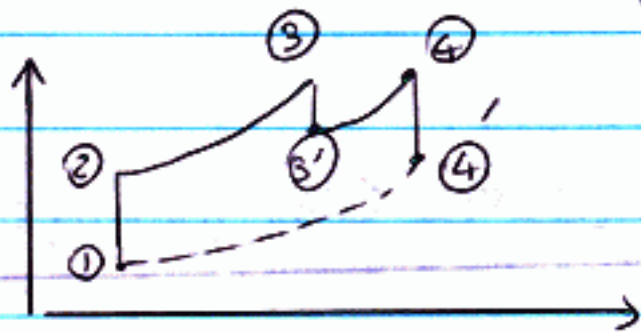
در این فرآیند انتقال استفاده از توربین بویستر (توربین بخار) در اتاق است.

موتورهای توربین بویستر در این O_2 اضافی را می‌تواند و بعد از خروج از توربین HP بویستر

بویستر را می‌تواند شود و بعد از توربین LP برود.



برای هر دو در جهت حرکت هوای توربین بخار است
در جهت مخالف قرار می‌گیرد



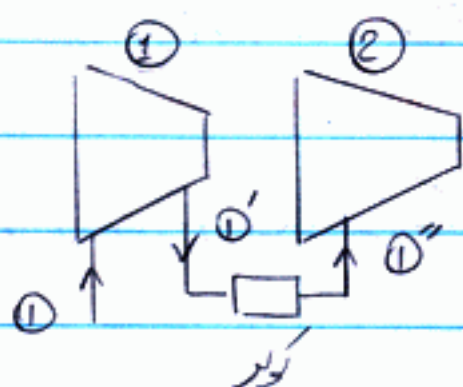
- عدد $1-2$ Ra انتقالی می‌باشد.

در این فرآیند انتقال استفاده از توربین بویستر (توربین بخار) در اتاق است.

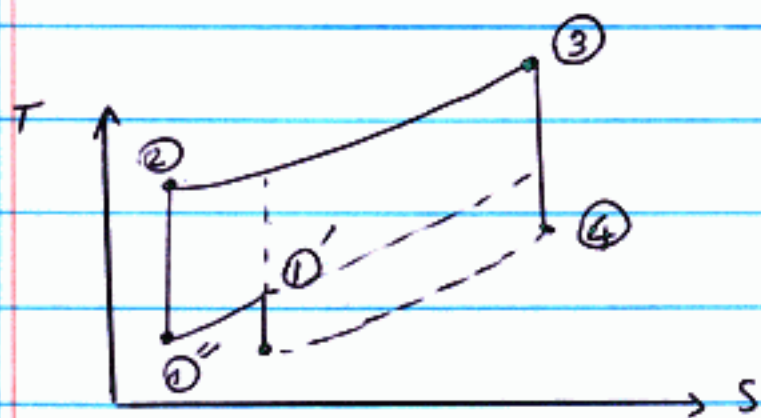
موتورهای توربین بویستر در این O_2 اضافی را می‌تواند و بعد از خروج از توربین HP بویستر

کولر آبی قرار می دهیم تا دمای نقطه ① کاهش یابد بنابراین $P_{0.04}$ و توان ضربه آفرایش می یابد

ممکن است Ra ضعیف تغییر کنند. از نظر تئوری بهتر است کمپرسور را در مدار میانی



حواشی خروجی از کمپرسور ① را سرد می کند تا دمای آب یا کولر (دو برابر کمپرسور ②) وارد می شود.



اگر بار فشار بالا کم شود، رانندگی قهراً تغییر می کند. آفرایش Ra با کولر میانی بیشتر از قبل است.

اگر در هر سه روش دما در انجم شود حدود $7-8$ Ra را آفرایش می دهد.

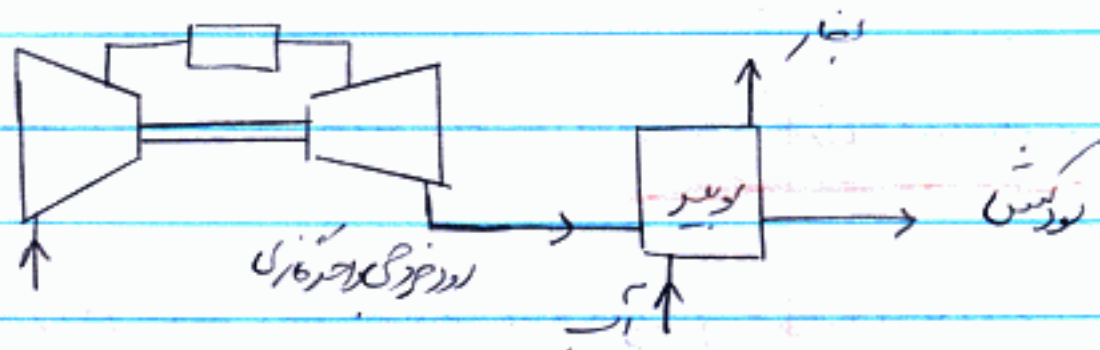
→ معمولاً از این ترتیب ها برای سردگاه های استفاده نمی شود چون ظرفیت عمده سردگاه های

سازگی آن است و این روش ها آن را به صدها گرمی می رسد. در ایران سردگاه های را به شکل ساده

استفاده می شود و در خروجی با اثری برابر با هم می آید و در خروجی فرستند و از اثری آن در

آنها استفاده می شود - نیروی داده سطح ترکیبی - گاهی خود بوییدر مثل استوار این بودیم

عنوان حواس اضافی استفاده می کند مثل کاری که GRFan ها به بوییدر می دهند



در بیان در سطح ترکیبی بوییدر از حرکتی بود تا این می شود پس با بوییدرهای حدود ۹۰۰۰ را می توانست

تا بر این اتاق حرکتی می برد که با بوییدرهای ۱۱۰۰۰ را می توانست

کند. بوییدر این نیروی با نیروی داده خارج می شود و است. و در این بوییدر ۱۱۰۰۰ را می توانست

است به است و با Ra حدود ۱۱۰۰۰ را می توانست

نیروی داده کاری از نظر حرکتی می شود و در این است. چون ترکیبات می شود

در این است و بوییدر آن است بوییدر که از نیروی داده خارج می شود و در این است

و در این می شود تا خالصی که در این است و در این است و در این است

اصحاح را می توانست که در این است و در این است و در این است

اصطلاح ریم توپین خوش می دهند (راند میوه ها با زوت یا زغل کشیده باشد) - ایراد: کاهش Ra

ضمن اینکه در سطح نیرودگاه کارک آب مستقیماً کاربرد ندارد ولی این سطح برای کولر اقیاناج به آب دارد.

بهترین گاز از لحاظ جذب انرژی در اتاق اصطلاح H_2 است ولی خونه تا من آن بالاست و بهر حال

اصطلاح نیاز دارد.

نیرودگاه های آبی:

نیرودگاه های که به دلیل اندک ظرفیت می توانند بسیار مورد استفاده قرار گیرند. البته ظرفیت های ثابت نیرودگاه های

آبی بسیار بالاست (احداث سردخانه) (آبزیان بهره برداری نیرودگاه های آبی کم باشد و قیمت

برق آنها بالاست و در نیرودگاه های آبی چون میوه ها در آلودگی نعم را در ضمن اندک از تجهیزات

آنها برسد) برای کشاورزی و ماهیگیری و آشپزی و به صورت تفریحی و توریستی استفاده می شود.

ایرلا این نیرودگاه: ظرفیت بالا و در حال طولانی ساخت و در هر مکانی نصب نمی شود. هزینه آلودگی محیط زیست

ندارد ولی باعث قطع مسیر رودخانه کاهش آب رودخانه می شود و روی نسل ماهی ها تأثیر منفی می گذارد.

حوضه آبریز تغذیه می کند و آب با این رگست به تدریج کاهش می یابد. (با این رگست از انزده رود

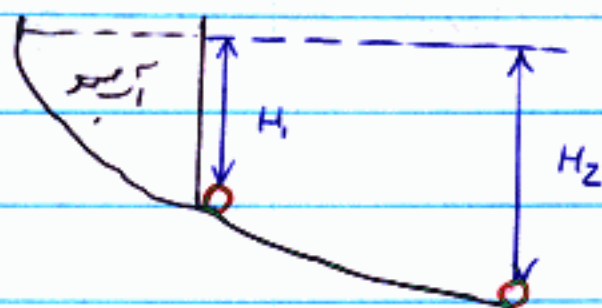
ماتوق کاخ خوشی ضعیف شده است)

رتاج جاب آب در خانه ری آب m^3/s

$$p = \gamma Q H$$

head of water (m) $\rightarrow$ γ وزن مخصوص آب $1000 \frac{kg}{m^3}$

هر چه در خانه کم آب تر $\leftarrow H$ باید بالاتر باشد H انزوا به محض ارتفاع نسبت به ارتفاع



آب سرد

کمترین ارتفاع این نسبت همواره در جهت H بیشتر شود.

متناسب با H نیروهای آبی را تقسیم می کند:

① نیروهای $H < 25^m$ (نیروهای فشار ضعیف) انزوا Q باید بالاتر باشد. در نیروهای

ایران چنین نوعی نداریم.

② نیروهای $25 < H < 75^m$ (نیروهای متوسط) در سراسر ایران - سراسر دوطاه کش

نیروگاه سراسر در 14×5^m است (واحد 17^m) و در بازه از یک شش تا شصت

کار می کند.

③ نیروهای $H > 75^m$ (نیروهای فشار زیاد) در سراسر ایران فشار زیاد هستند.

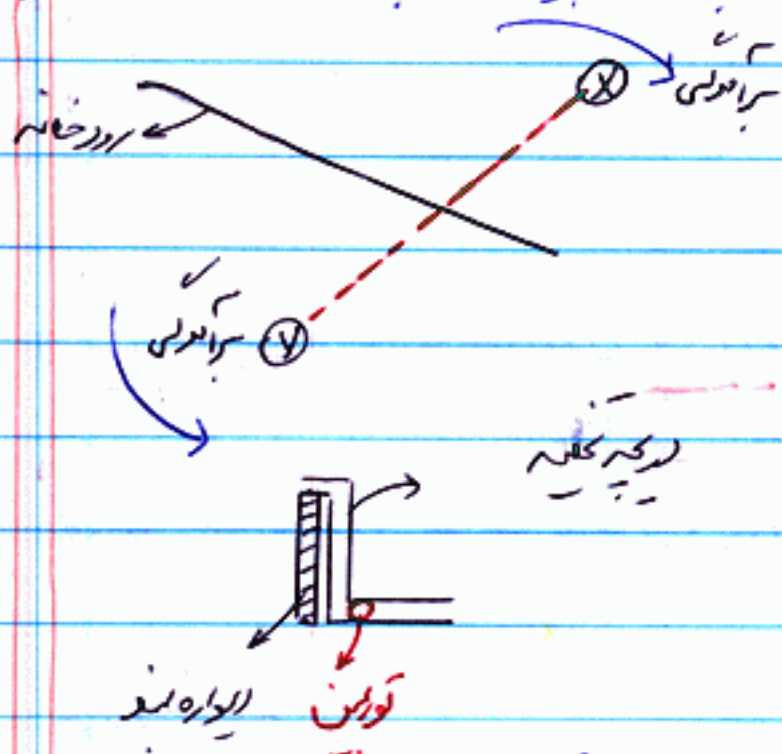
در نیروهای فشار ضعیف کمتری آن در خانه زیاد است احتمالاً در سراسر شایع است و در سراسر ندارد

و نیروگاه در پایین روستا بود و در روستا تأسیس شده است. معمولاً رودخانه‌های بزرگ همان در

روستاهای هستند. در روستا نمی‌توان سد ساخت و همیشه سد را بین کوه‌های خاصی می‌سازند و محدودیت‌ها

برای سد ساخت نیروگاه‌ها و در ظرفیت متفاوت است و برای ساخت آنها از چند تنبیل استفاده

می‌کند: ① استفاده از بند - استفاده از سازه‌های طبیعی موجود در روستا و ساخت بند



با ارتفاع کم. بین سازه‌های طبیعی می‌سازند و توپان

و در پایین آن قرار می‌دهند.

آب در زیر می‌شود از طریق این سازه‌ها می‌شود پس الزاماً کانال و دریاچه می‌سازند

باید اینها کار کنند و باز می‌شود. اگر سازه‌ها را درست می‌سازند ضرر ندارد.

② استفاده از مسیر انحراف: با این نوع روستا از نظر ارتفاع نسبت به رودخانه است.



به طور طبیعی سبب ریزش‌های روستا می‌شود

آب در مسیر انحرافی می‌شود حدود 15^m و در ارتفاع

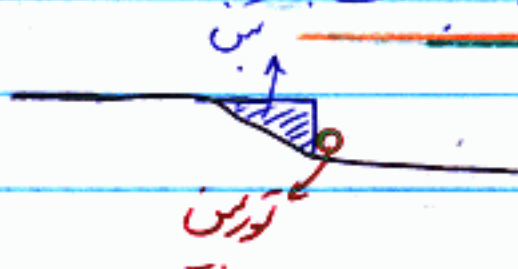
آب مسیر انحرافی 10^m - 15^m بالاتر است و پس از چند ثانیه توپان به رودخانه می‌گردد و در ارتفاع

زفیره سازی نداریم.

۱۳) بزرگترین بستر درختان : اگر درختان در مسیر خود از محلی که شلستی یا گسل دارد عبور کنند.

سنگها به مرور زمان خورده می شوند و رهایی از درختان سبب زیاد می شود این محل را با این پر

می کنند و اولین راه را این آل تراسی میزند. لازم این طردی بالای آب است.



نیز دره های فشار متوسط را در سدها ارتفاع کم یا مسیر الضرف اند. تفاوت فشار متوسط با ضعیف

این است که فشار متوسط معمولا در درودی است آبی میگیرد. نیز دره های فشار زیاد در رودخانه

معمولا می گیرند.

نیز دره های آبی از آخر پنج زفیره آب : ① نیز دره زفیره ای : محلی که محور نیروی فشار است.

نیز دره دارد. در طول مدتی مشخص آب از زفیره می کشد و بعد از این آب زفیره شد استفاده می کند.

شل سدها ۳ یا سدها - در نیز دره های زفیره ای تحت هیچ شرایطی بستر درختان نیز

شدت شود

② نیز دره های آبی یوان : این سازه زفیره سازی ندارد و چون منبع زفیره آب بند در نیز دره های

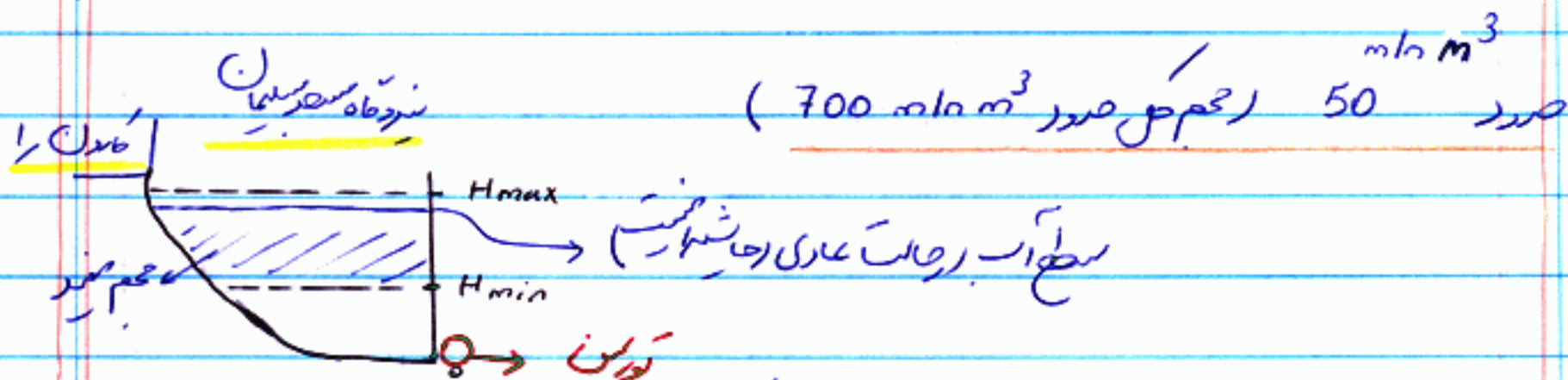
فشار ضعیف (انزایا نیروهای فشار ضعیف آبی بوال اندوکی برعکس نه. همین است ارتفاع

سوزید باشد و چون میزان زفیه ضعیف کم است نیروگاه آبی بوال به حساب بیاید.

H_{max} اگر ارتفاع به آن برسد سرزرها سوراخ می کنند و H_{min} حداقل ارتفاع آب بدین

رسید $H_{max} - H_{min} =$ حجم معد (در حجم ضعیف باشد) نیروگاه آبی بوال هر قدر ارتفاع

آب زیاد باشد به نیروگاه معد بسیار رسیدن را (سوزی ۱۸۰^m و حجم معد

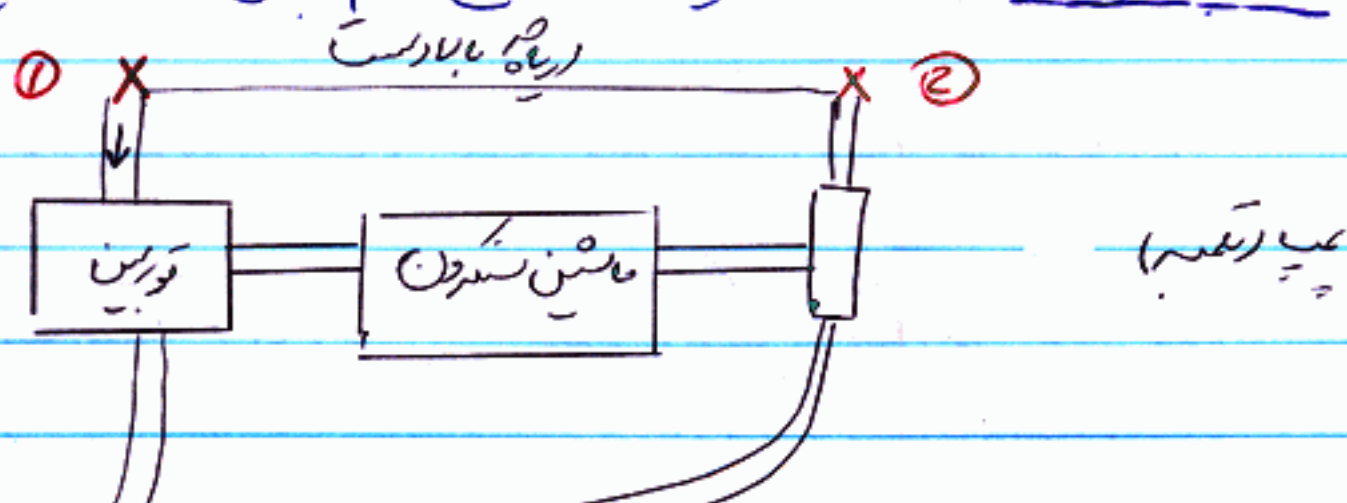


دریاچه معد بسیار زیرسد کارون را است و این (دریاچه معد بسیار) ضعیف است و کارون را

از سد و نیروگاه شهر کابلیسور (از سد خارج می شود این نوع نیروگاه با برآیند ریزه چاه از سد و

میزنند.

③ نیروگاه های تکیه ای زفیه ای : انرژی را از ضعیف می کنند و در مواقع لزوم به شکل انرژی الکتریکی تحویل می دهند.



اصل در محاسبات برقی معمول نمی شود. این مورد برای T_m کوپل مناسب است.

اسماً a نردوگاه های آبی نزدیک است. از این مورد می توان برای ۲ عت بهره برداری کرد. اکثر نردوگاه های ایران از این نوع هستند.

④ سد های کشاورزی برقی: هم استفاده کشاورزی هم برقی دارد. صورت آب پشت سد برای

کشاورزی و آب سرد در خانه برای تولید برقی به کار می رود. از آب یک بخش، بخش دیگر حق استفاده

ندارد. مثلاً سهم کشاورزی سالانه ۵۰۰ میلیون m^3 است. a می تواند سهمی از هزینه مورد برای

کشاورزی است. (سرد ز - کارون ۱)

⑤ سد های برقی: مثلاً بهره برداری برقی دارد. تمام هزینه ها به بهره بخش برقی است (۹ بزرگ)

در طراحی این سد ضرورتاً T_m باید بالا باشد و در هزینه ضروری کنیم (کارون ۲ و ۳ و ۴) قبل از بهره برداری

سد های نوع ۲ حدود $h = ۵۰۰$ متر است (در حالتی برای نوع سوم حداقل $h = ۵۰۰$ متر است).

انواع توربین های آبی: ۱) بتون ۲) فرانسس ۳) کاپلان

↓ برای فشار زیاد و دبی زیاد * ↓ برای فشار زیاد و دبی کم ↓ برای فشار کم و دبی کم

و بتون (تر)

توربین اکثر نردوگاه های

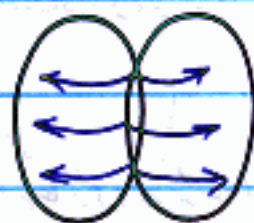
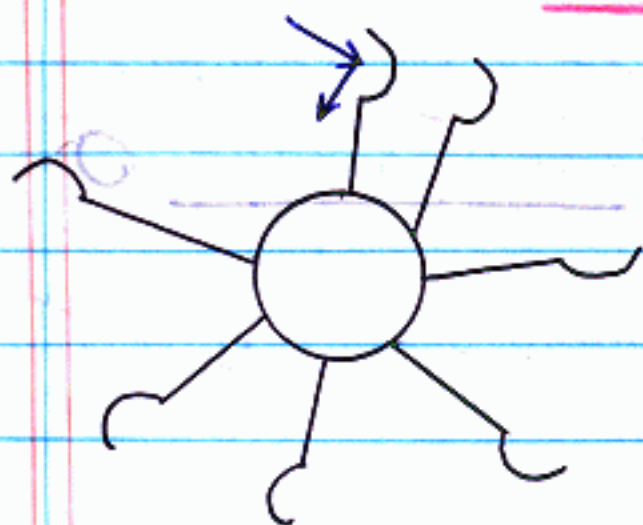
آب کشور

توربین بتون از یک محور و دایره های که آب با سرعت زیاد با آنها برخورد می کند و چرخش می شود

آب باید بازگردد ای به کانس بر خور کند و برگردد به پمپ و برود و برود. بر خور آب با کانس

باعث ایجاد بریدگی ای به نام خرد شدن و به کانس می شود و برود و برود

کانس برود و برود و برود
می شود و آب به بخش رخت
بر خور کند و برود و برود



$$F = \frac{\dot{m}}{g_c} (v_s - v_T)$$

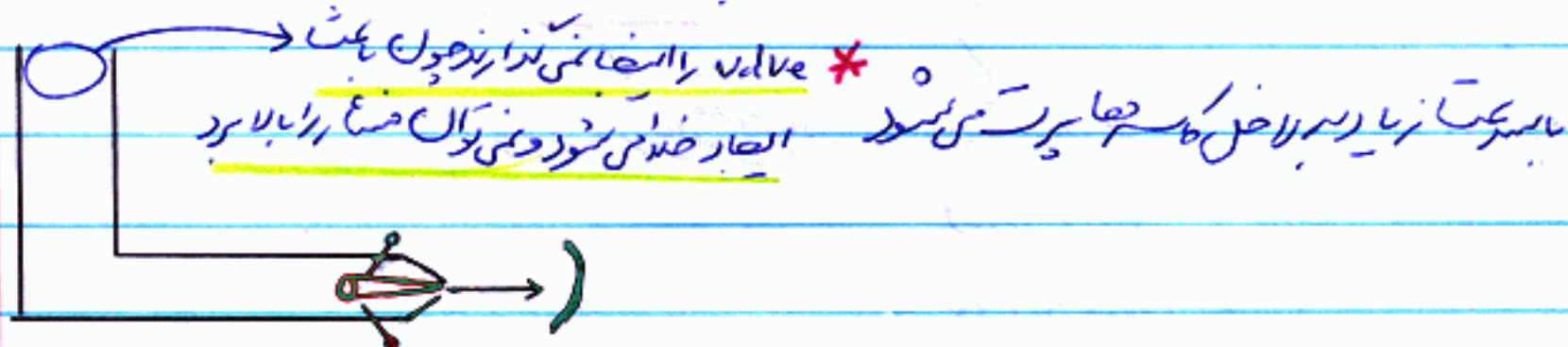
اساس کار این توربین ها فشار و فود آب است. برای حالتی که فشار آب به حالت می توان

آن را به برکت تبدیل کرد به کار می رود. برای $H > 100^m$ از پمپ و فرانس می توان

استفاده کرد برای $H > 400^m$ فقط از پمپ می توان استفاده کرد. از طریق کانال کشی

می توان H را بیش از 400^m رساند

این توربین را برای کانال آب است و در یک پره ها قرار می دهد و برود و برود آب از آن



انداز Valve معمولی استفاده کنیم چرا که آب فواره ای در غیر این صورت می شود و انرژی جنبشی آن

کاهش می یابد. Valve باید طوری باشد که به صورت یک استوانه کاملاً متوازی از نازل خارج شود.

در سیر و طاقها از نازل چنانکه می شود استفاده می کنند. خطوط داخل نازل صورت و لغت می رود هر چه لغت تر

برود راه آب بازتر می شود. Governor روی Servo موتورهای به خطوط را صورت و لغت

می کشند اثر می کنند. حول این توربین ها سرب های بالابرنده اند باری آب کم ساز کارند

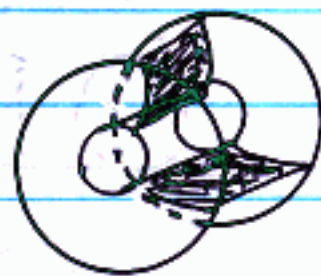
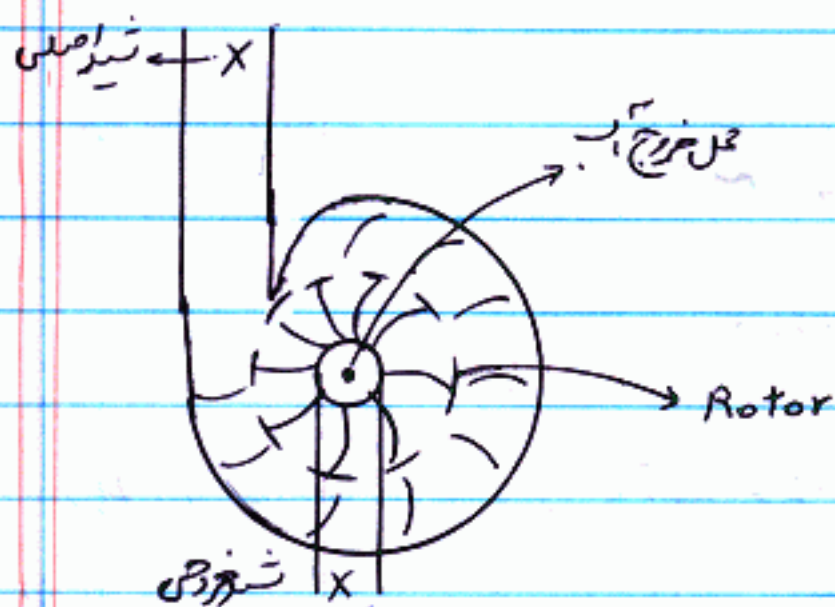
توربین آب با آب بندی شده نسبت در فضای اطراف در باری آب چه اثر می کند.

② توربین فرانسس : آب بر حسب حرکت انرژی خود را به سرب های توربین می دهد.

سرب های انرژی درونی طوری می کشند که سرب ها و سرب ها.

از یک لوله صندوقی به شکل زیر ساخته شده است. آب از داخل لوله می آید و سرب را می کشد و در طول

آن حجمی کم می شود و چون آب به شکل سرب است از منافذ خارج و وارد فضای وسط می شود.



در فضای وسط لوله ها و سرب های قرار می دهند و در قسمت وسط آنها را با سرب هم وصل می کنند. سرب ها را با سرب ها وصل می کنند.

به این بخش موتورهای Runner می‌زنند و خود آب از آنها جدا

می‌آید و از صورت توپین خارج می‌شود. این سیستم افقی می‌گردد. زوایای خروجی آب به صورت

مایل حدود 90° باشد و با این راستا و به جهت قرار می‌گردد به آب جهت دهد. در 90°

max انرژی به صورت منتقل می‌شود. این پره‌ها را با سه و دو تکه می‌کنند و به governor

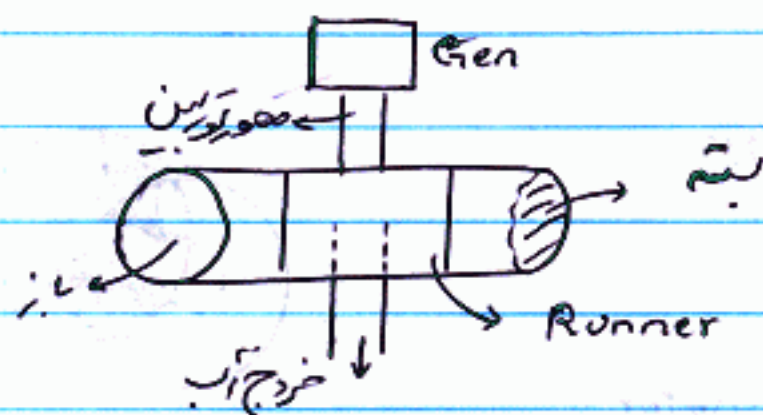
وصل می‌کنند. کنترل توان توپین با کنترل زوایای پره‌های راستا توپ انجام می‌شود و معمولاً پره‌ها

با یک تغییر کوچک و باز و بسته می‌شوند. با تغییر پره‌ها میزان آب باز می‌آید و سرعت می‌شود و در این

انرژی ندارد و می‌توان خروجی با تغییر در این خط تغییر نمی‌کند. از این توپین ها در توربین‌ها کم

به به کاربرد می‌شود (محدود به صورت نیست) اگر توان توپین بالا باشد باز و بسته می‌شود

به 90° نیست. برای این آب به باز و بسته نیست. تغییر زوایای پره‌ها مستقیماً روی قدرت خروجی



در این توپین ها آب با پره‌های راستا توپ می‌شود و Valve به شکل ها که می‌توانند در یک خط

اصلی دارند و البته یک شیخ خروجی که می‌تواند به نسبت به خط روشن کردن هر وسیله اند

در حلقه آب با کانال ضعیف آب به داخل توربین می‌رسد و با معوای داخل توربین خارج می‌شود

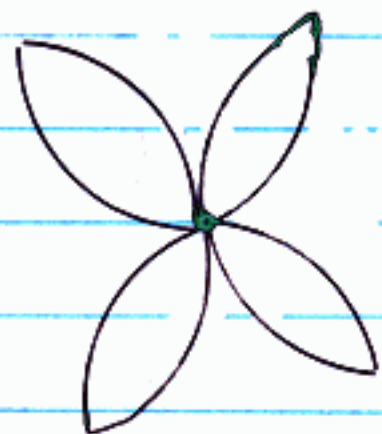
فشار آب به طرف شیر اصلی می‌رسد. آنگاه شیر اصلی باز می‌گردد و بعد از آن شیر خروجی باز می‌شود

در سال ۸۷ به علت خرابی شیرهای آبی از مدار خارج شدند و سایر شیرها و قواها در تمام به بستن

صفت AFC خود بودند.

③ توربین کاپیتان: برای شماره ضعیف و محدود کردن جریان شیرهای تغلی آب شیرهای بند در این

۱ و ۲ سه سره اند که آب بوی پرده می‌ریزد و در اثر نیروی فیزیکی آب پرده حرکت می‌کند. آب



به صورت محدودی بوی پرده می‌ریزد.

- هدف داخلی شیرها: هر شیر و قواهی برای کار به برق احتیاج دارد. این برق قسم برای تأمین

برق به کار می‌رود و قسم اندک به بصر کافی می‌باشد. هر شیر و قوا که نیاز به برق دارد به بصری

شیرها را برق دارند. اگر برای روشن شدن شیرها باید بتواند برق را

تأمین کند تا برای روشن شدن شیرها باید مریک باشد. هر کس یک ژانکتور دارد که

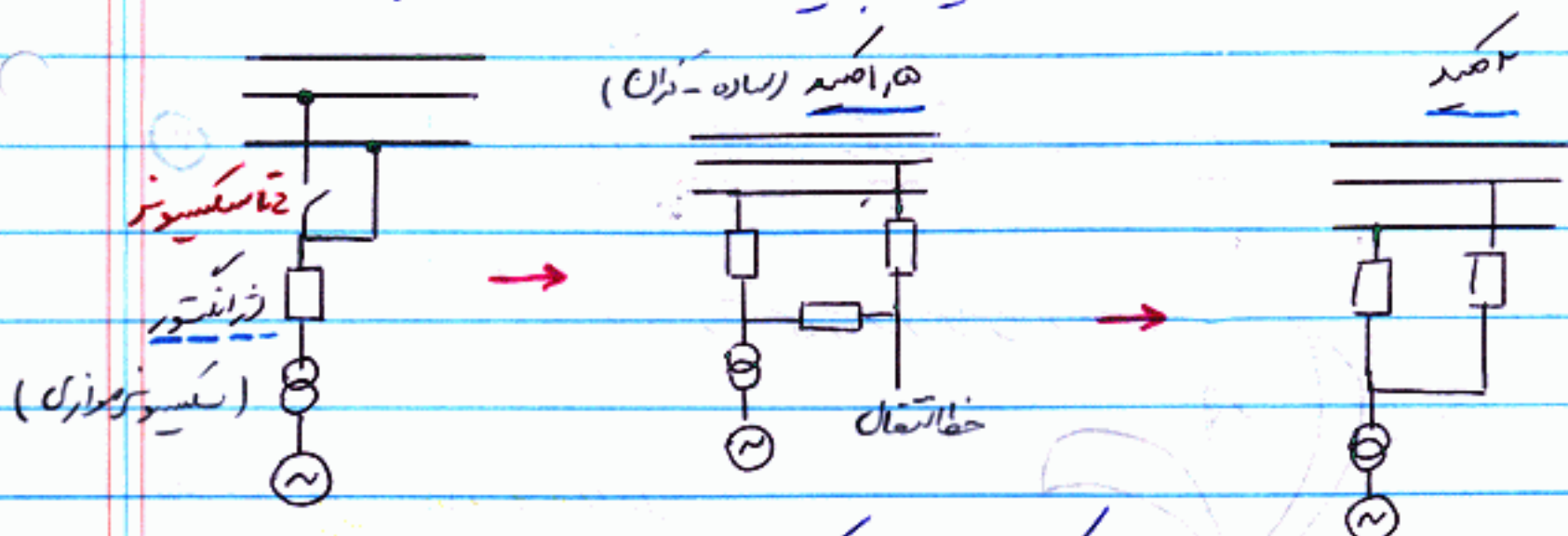
به سلسله وصل می‌شود که از این قوا همسایه می‌باشد و به سلسله است.

برای اجتناب از بیتدر از سیستم سلسله کواری استفاده می کنند و این عمل در زیر به تصویر کشیده می شود

ماز بعد مشکل پیش نیاید. این سیستم محل اتصال اولی و دستورات ایرواری بعضی دارد

برای اجتناب از بیتدر از سیستم ۱۵۰ کیلو استفاده می کنند و سرتا در انتهای و در نقطه رام نقطه

نشان داده شده در شکل وصل می کنند و نقطه رام یک خط انتقال نقل می کنند (ساده و بی درد)



برای اجتناب از بیتدر از سیستم ۲ کیلو استفاده می کنند. این سیستم می تواند برای زمین چک نامی

ما بعد کوکشی استفاده می کنند

در زیر وگاه بخار هدف داخلی بیتدر و هم تر هست می توان این برق را از زمین زیر وگاه نامی کرد

هر چه هدف داخلی $\uparrow$ بهر نسبت از ولتاژ بالاتر استفاده شود (۶۶۰ - ۴۰۰ - ۳۸۰ - ۲۲۰ - ۱۱۰)

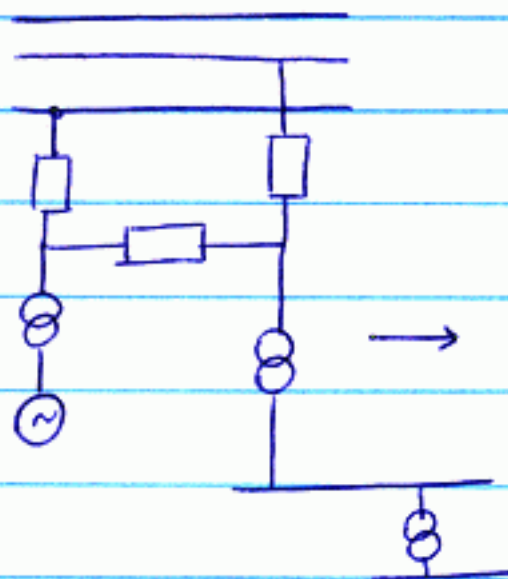
در زیر وگاه بخار از شبکه های (۲، ۴، ۵، ۱۱ و ۱۱۰ KV) برای هدف داخلی استفاده می شود. در واقع

در زیر وگاه بخار یک زمین مشترک هدف داخلی و یک زمین مشترک انتقال داریم هر چقدر که

برای هدف داخلی به کار می رود باید backup داشته باشد و حداقل ۲ تا

این سیستم برای سوطه کاری و آبی مناسب است (به خصوص آبی) ولی در بار بار کردن چون توان

نوع بار از ترانس عبور می کند ضمن اینکه مصرف داخلی متناظر با بار خواهد بود.

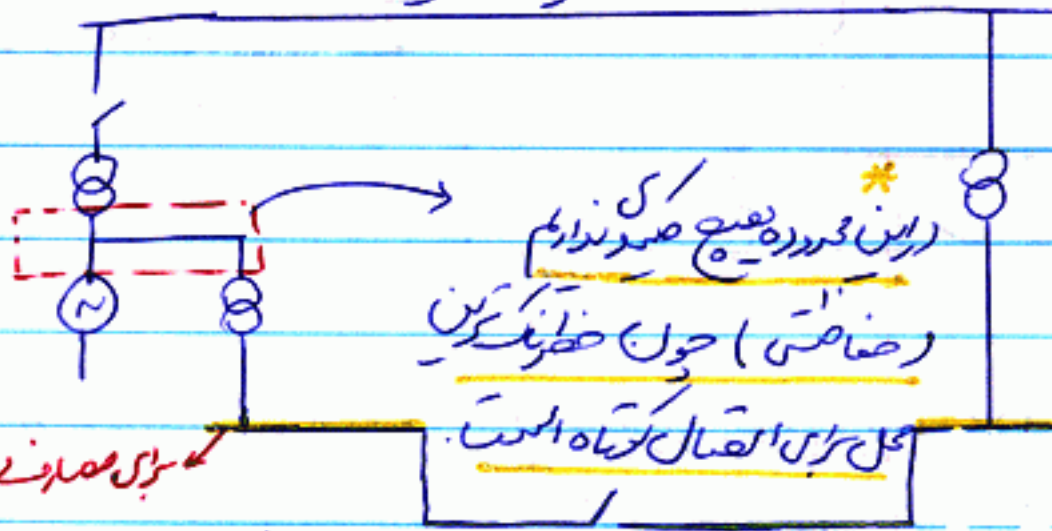


مصرف داخلی در راه اندازی

F.W.P هم ترانس جها این

برق داری شود

در بار بار کردن اخبار از طریق یک ترانس مصرف داخلی را از ترانس تأمین می کند.



ترانس یکی مصرف داخلی

در این محدوده هیچ محدودیتی نداریم

مصرف (حالت) چون ظرفیت کم

عمل برای اتصال کوتاه است.

که برای مصرف داخلی

نشان از بار بار کردن مصرف شده از زیر بار بار خارج شده و به همان سطح مصرف شده ای

توسیف ترانس می رود و به همین ترتیب به ترانس مصرف داخلی (مطابق سطح فن) این سیستم مصرف

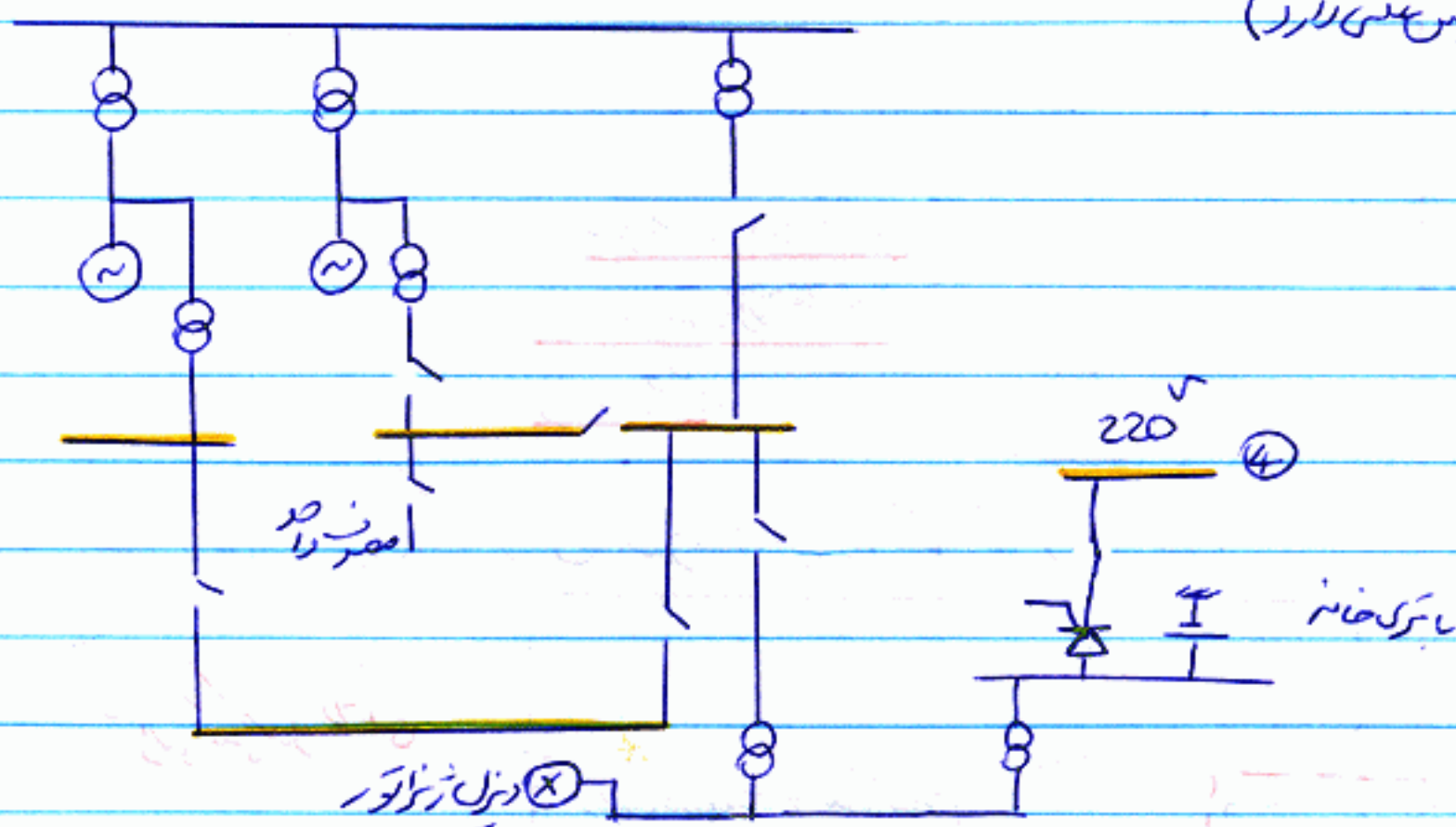
واحد به خوبی پوشش می دهد و به علاوه به خود واحد برق رسانی می کند، برای افزایش ظرفیت از

ترانس یکی مصرف داخلی استفاده می کند وظیفه این ترانس: ۱- راه اندازی واحد ۲- پشتیبانی ترانس

در این حالت F.W.P هر ترانزاکتور را ترانسن و اصولاً روشن نمائیم و ترانسن اصلی را روشن

نمیدانیم و اگر بخواهیم حالتی را ایجاد کنیم که backup هم لازم دارد و این در این روش ممکن است

ترانسن اصلی دارد



برای مصارف اضطراری از دیزل ژنراتور در برای برق DC از یکسو ساز و باتری خانه استفاده می کنند

برای برق سه فاز عموماً از قطع از Inverter استفاده می کنند. این برق برای تجهیزات هم

مثل یخچال و یاقا یا به کار می رود. عموماً ولتاژ روشن آخر 4 کمتر است (اگر روشن اصلی

380 باشد این 220 است)

صرفاً روشن اصلی نبردگاه
تقدیر از ترانزیستور

ممکن است هم واحد یک روشن صرفاً داشته باشند و این روشن نیز صرفاً روشن داشته باشند

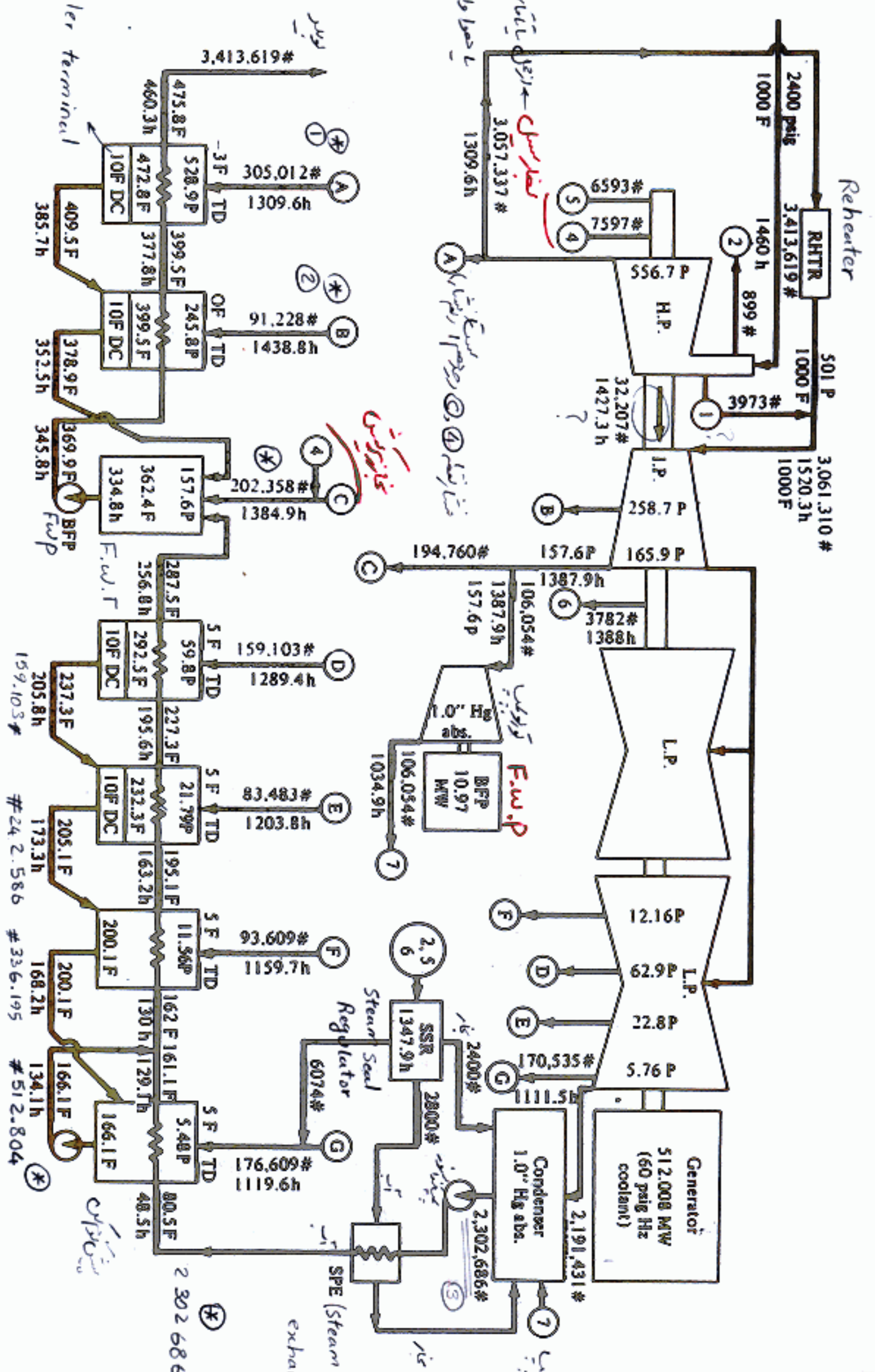


Figure 2-28 Flow diagram of an actual 512-MW 2400 psig/1000°F/1000°F reheat powerplant with seven feedwater heaters. (Courtesy Wisconsin Power & Light Co. Inc.)

boiler feed pump

$$F_{BFP} = 2302686 + 512.804 + 202.358 + 91.228 = 2303797.402 \text{ } \angle 3413.619 \text{ ?}$$

P	Pressure, psia
RHTR	Reheater
SGFP	Steam generator feed pump
SJAE	Steam-jet air ejector condenser
SPE	Steam packing exhaust condenser
SSR	Steam seal regulator
TD or TTD	Terminal temperature difference (Fig. 2-16), °F
UEEP	Used energy end point, Btu/lb _m
#	Mass-flow rate, lb _m /h
AE	Available energy or isentropic enthalpy difference, Btu/lb _m
BFP	Boiler feed pump
DC	Drain cooler terminal temperature difference (Fig. 2-16b and c), °F
EL	Exhaust loss, Btu/lb _m
ELEP	Expansion line end-point enthalpy, Btu/lb _m
h	Enthalpy, Btu/lb _m

(سال پایه قضایا : انتهای ۱۳۸۴)

بہ عین سیرت علی بن ابی طالب و عیالات و اہل

→ دارالحدیث حضرت اعلیٰ

[illegible]

1. Phosphorus $\rightarrow$ Phosphorus
 2. Carbon $\rightarrow$ Carbon

bkE

History

Dr. J. H. H. H.

$1 \in \text{cent} \approx 160 \text{ Rls}$

(Ra) C_{17}

Wijzigingskosten

حسن احمد الحسن

Concluded

من كتابه في بيان حاله

10/10/2020

Pyrexia +

(موجودہ)

مجلس تجریش از اخباری و علمای است
هزار است و واحدی و مشترک

$$Q = 100 \times 12000 + 7000000$$

