

مهندسی لروده بن آزمایشگاه پژوهش برق و الکترونیک و زبان دانشکده مهندسی لروده

شبیه سازی هارمونیک شبکه فوق توزیع

استاد راهنمایی: دکتر جلیل زاده

آذایگاه روزه رق و انجاوه زنجان و اشکده هندی نگارش: سد حسن، نقوی حسن

و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان
زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده
فهرست عنوانین

و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده
عنوان صفحه ۵ پیشگفتار

مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی
کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه
فصل اول

برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه
نمایش ریاضی شکل موج همراه با منابع مهم آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه
هارمونیکی ۷ پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه
پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه
۸- مقدمه

برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه
۹-۲) اهمیت گستته سازی اطلاعات پروژه آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه
زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان
۱۰-۳- نمایش تابع با استفاده از تبدیل فوریه آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان
و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده
۱۱-۴- معرفی THD

و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده
مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق ۱۲-۵- منابع مهم هارمونیکی

۱۳-۱-۵- ولتاژ های طرف DC

برق آنایاگاه پروژه برق ۱۴-۱-۵- مبدل ای AC/DC/AC

برق آنایاگاه پروژه برق ۱۵-۱-۵- چگونگی حذف هارمونیکهای مرتبه های $6n \pm 1$ در طرف AC

آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق
۱۶-۱-۵- بارهای غیر خطی آنایاگاه پروژه برق

آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه
پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق
۱۸-۱-۵- اثر بر روی خازن

برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق
۲۱-۱-۵- تشدیدهای موازی و سری

و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه
زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان
۲۴-۱-۵- موتورهای آسنکرون

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاه زنجان

زبان و اکنون مهندسی کوچتست ۱-۴-۵-۱- اثر هارمونیک و محاسبه تلفات در حضور هارمونیک ها

فصل دوم

مدل سازی ۳۱

۲-۲-۳ مدلسازی خطوط انتقال

۲-۲ خطوط متوسط

۳-۲-۳- خطوط بلند ... مهندسی کرومهین آنایاگاه روزهین و انداد زخان

۳-۲ مدل سازی موثرهای القایی

برق آزمایشگاهی روزه ده ۱-۳-۲-۱- تعیین پارامترها در هر فرکانسی بر اساس پارامترهای روتور قفل شده ... ۳۶

۴-۲- مدل‌سازی ترانسفورماتور پوششی

۱-۴-۲ نوع در سیم پیچی و اختلاف فازهای ایجاد شده

فصل سوم
برق و انشکاه زنجان و اشکده همندی کروه برق آزمایگاه روزه برق و انشکاه زنجان و اشکده همندی کروه برق آزمایگاه روزه برق و انشکاه زنجان و اشکده همندی کروه برق آزمایگاه روزه برق

حسابات مربوط به مدل ساری، اجرای برنامه و
انشاء زنجان واکده مدنی کروهه برق از تاباگاه پژوهه برق و انشاه زنجان واکده مدنی کروهه برق آن تاباگاه پژوهه برق و انشاه
انجام تخلیل های لازم ۴۳

۴۶-۳ محاسبات مربوط به خطوط انتقال آرایاگاه روزه رق و انجاه زنجان و اشکده مندی کروه رق آرایاگاه روزه رق و انجاه زنجان و اشکده مندی کروه رق

^{۴۵} ۳-۳ محاسبات مربوط به موتورها

کروه برق آنایاگاهه پوره برق و انشاهه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایاگاهه پوره برق و انشاهه زنجان و اشکده
۴۵ ۳-۳-۱ محاسبات توان

۲-۳-۳ محاسبات ضرایب فیدبک گشتاور ۴۵

۳-۳-۳ محاسبه ولتاژ DC مورد نیاز بعد از یکسو ساز

۴-۳-۴ کنترل دور موتور و نحوه ایجاد دور متغیر

۴-۳ محاسبات مربوط به بارها

۳-۶- اتصال موتور متصل به یکسوساز به شینه اصلی

۱-۶-۳ شکل های مربوط به THD در شینه اصلی

۳-۶-۲ مقایسه و تحلیل شکلهای بدست آمده در مورد THDها در شینه اصلی... ۵۲

کروه برق آنایگاه و رودخانه هارمونیک های ۲ و ۳ و ۵ در شینه اصلی و ورودی موتور ۵۳ واکنشه هندسی کروه

برق آرایه‌گاه پژوهشی ۳-۶ مقایسه و تحلیل شکل‌های بدست آمده از هارمونیک‌های ۲ و ۳ و ۵ در شینه، و اندکه مهندسی کروهیان

۳-۷ اضافه کردن موتورهای شینه های ۱ و ۴ و ۶ و انجام مقایسات ۵۵

پژوهه هر قیمت زنجیر و اینکله مدنی کوچک آن را بازگردانید و اینکله مدنی کروه هر قیمت آن را بازگردانید پس از آن تحلیل و مقایسات مربوط به THD ها برای وقتی که موتورهای شینه های ۱ و ۳

برق و انجاه زنجان و اسکله هندسی کروهیق آزماگاه روزه برق و انجاه زنجان و اسکله هندسی کروهیق آزماگاه پژوهیق
۴ و ۶ به موتور اولیه اضافه شده اند ۵۷

زنگان و اشکده مهندسی کرومه برق آنلاین ۲-۷-۳ تحلیل شرط مانگاه زنجان و اشکده مهندسی کرومه برق آنلاین گاه روزه برق دانگاه زنجان و اشکده مهندسی کرومه برق آنلاین گاه روزه برق دانگاه زنجان و اشکده مهندسی کرومه برق آنلاین گاه روزه برق دانگاه زنجان و اشکده مهندسی کرومه برق آنلاین ۱ و ۴ و ۶ به موتور اولیه اضافه شده اند. ۵۸

۳-۸ اتصال تمامی موتورها به شینه اصلی، اجرای برنامه و انجام مقایسات.....**۶۰**

۹-۳ تحلیل و مقایسات مربوط به THD ها برای وقتی که تمامی موتورها به شینه کروه برق آزمایشگاه پژوهشی دانشگاه زنجان داشتند ممکن است کروه برق آزمایشگاه پژوهشی دانشگاه زنجان داشتند

۱۰-۳ تحلیل هارمونیکی هنگامی که تمامی موتورها به شینه اصلی وصل است..... ۶۳

۱۱-۳ اتصال تمامی بارها، احرای برنامه و انحصار مقايسات.....

۱۲-۳ نتیجه گیری ۶۶

۶۸ مراجع و منابع

فصل اول

نمایش ریاضی شکل موج همراه با منابع مهم

در این فصل سعی شده است کمی در مورد هارمونیکها صحبت شود و منظور از هارمونیک به طور کاربردی بیان گردد.

کروه برق آزمایشگاه پروره رق و انجاه زنجان و اسکلهه مهندسی کروه برق آزمایشگاه پروره رق و انجاه زنجان و اسکلهه مهندسی کروه همانطور که می دانیم با استفاده از بسط فوریه می توان هر شکل موجی را به صورت برق آزمایشگاه پروره رق و انجاه زنجان و اسکلهه مهندسی کروه برق آزمایشگاه پروره رق و انجاه زنجان و اسکلهه مهندسی کروه برق مجموع جملات سینوسی و جسینوسی به صورت زیر نشان داد:

$$x(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos\left(\frac{2n\pi}{T}t\right) + b_n \sin\left(\frac{2n\pi}{T}t\right) \right)$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) \cos\left(\frac{\pi n t}{T}\right) dt \quad (4-1)$$

a_0 : مقدار متوسط تابع $x(t)$ که می‌گذرد از زمان $t = 0$ تا $t = T$ و میانگین آن را \bar{x} نمایند.

هندسی کروه برق آذایاⁿ ضرایب کسینوسی هارمونیک ۱۱ام. و روزه برق و انجاه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آذایاⁿ پروژه برق و انجاه زنجان و اشکده هندسی

برق آزمایشگاه پروژه b_n ضرایب سینوسی هارمونیک n ام را که زجان و اسلامه مهندسی از پروفیل ایکاره بر قرار دارند، با استفاده از معادله بالا نشان داده شود، در واقع شکل موج را مشکل از مهندسی کروه برق وقتی شکل موجی را با معادله بالا نشان داده شود، در واقع شکل موج را مشکل از مهندسی کروه برق

بینهایت هارمونیک می دانیم که از مجموع این هارمونیکها شکل موج اصلی پدید آزمایش پروره برق و اندکه ممتدی کروه برق

روزه هر قیمت را می تواند در میان این سه کارهای انتخاب کند و این کارهای را می توانند با هم متفاوت باشند و اینکه هر کدامیکی که انتخاب شود باید می تواند مقداری از هر دوی از این سه کاره را داشته باشد. این مسئله می تواند به این شکل مذکور باشد:

برق و انسحاب زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزما گاه پژوهش برق و انسحاب زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزما گاه پژوهش برق

و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان
زنجان و اشکده هندی لازم به ذکر است فرمول های بالا به صورت آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان
و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی
بررسی پاربردی هارمونیکها است، لذا از آوردن فرمولهای ساده شده خاص خودداری
هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی
شده است و تنها برای آشنایی با هارمونیکها مطالب این فصل ارائه شده است.

کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه
همانطور که معادله های بالا نشان می دهنند، با داشتن معادله شکل موج اصلی، می
برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق
توان ضایاب هارمونیکی را مشخص کرد و لذا می توان دامنه هارمونیکهای مختلف را
آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه
معین کرد. با این کار درصد دامنه هارمونیکی نسبت به دامنه هارمونیک اصلی مشخص
پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه
بوده و بنابراین میزان اعوجاج مشخص است.

برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق
و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه

۲-۱) اهمیت گستته سازی اطلاعات

هنگام تعیین هارمونیکهای ولتاژ یا جریان پرایمیت، معادله شکل موج اصلی در و انشاوه زنجان و اشکده
هندی کروه برق آنایاگاه دسترس نیست، زیرا اگر در دسترس باشد به راحتی از طریق فرمولهای بالا تمام
کروه برق آنایاگاه پروژه هارمونیکها مشخص است، بنابراین باید بتوان شکل موج ولتاژ یا جریان را به نوعی و اشکده هندی کروه
برق آنایاگاه پروژه برق بدست آورد.

بنابراین ایده نمونه برداری از اینجا آغاز می شود. از آنجائیکه در نمونه برداری تنها
آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق
قسمت محدودی از شکل موج (T) در دسترس است. لذا برای کار با فرمولهای ذکر

پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه
شده باید شکل موج بدست آمده را بسط داد. بطوریکه فرض کنیم شکل موج نمونه
برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق
برداری شده در خارج حوزه نمونه برداری با دوره زمانی T تکرار شود. این تکرار انواع
و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه
مختلفی دارد که به بسطهای سری فوریه سینوسی و کسینوسی مشهور است.

زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان و اشکده هندی کروه برق آنایاگاه پروژه برق و انشاوه زنجان

$$THD_v = \sqrt{\sum_{h=\gamma}^{h_{\max}} V_h^v} \quad (10-4)$$

$$THD_I = \sqrt{\sum_{h=r}^{h_{\min}} V_h^r} \quad (11-4)$$

۱-۵ منابع مهم هارمونیکی

سازی هر عنصر چندین مدل مطرح می شوند و بر اساس مدل مورد نظر، دامنه و فازهای مربوط به هارمونیکهای مورد نظر متفاوتند. از این رو سعی شده است تا

کروهیق آزانایا پژوهش مهمترین منابع تولید هارمونیک با توجه به اهمیت موضوع بیان شود.

آزمایشگاه پژوهشی و امنیتی زنجان و **انشاده مهندسی کروهبرق آزمایشگاه پژوهشی و امنیتی زنجان** و **انشاده مهندسی کروهبرق** **AC/DC/AC مبدل‌های ای**-۱-۵-۱

واضح است که این مبدل ها با توجه به میزان توان انتقالی برای کنترل دور موتورها و آرایه‌گاه پروژه برق و انجام زخان و اشکده برق آنرا بتوانند که در آنها از این دو نوع آرایه گاه استفاده کرد.

پروره برق و انتقال از جایی و انتقال از جای دیگر ممکن است که این انتقال از جایی که برق از آن تولید شده باشد و انتقال از جایی که برق از آن مصرف شود باشد.

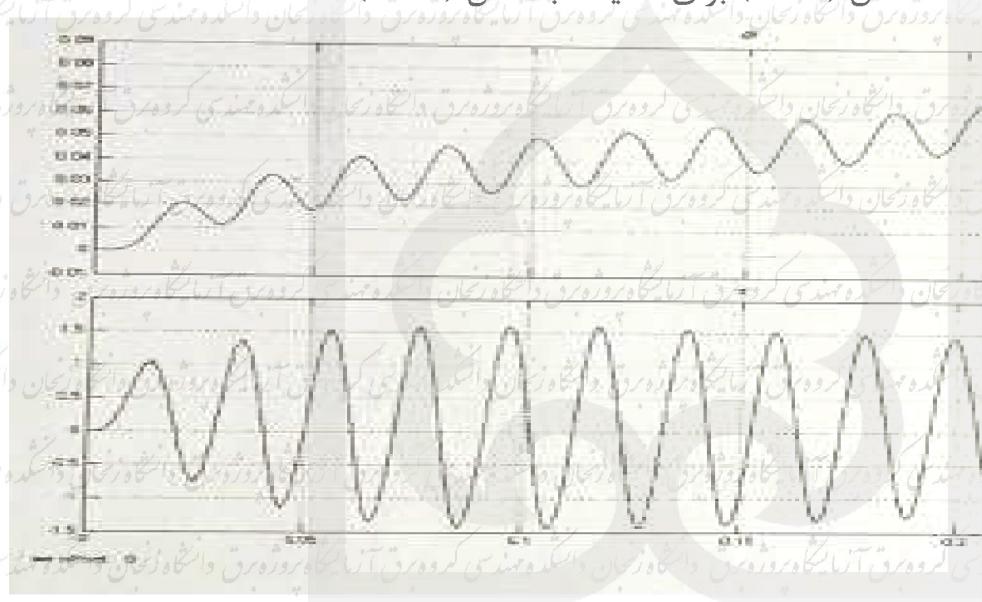
در شکل های (۱-۲) و (۲-۲) میدل ۶ پالسه و ۱۲ پالسه نشان داده شده اند.

پرورده برق و انشاه زنجان و اشکده هندسی لروه برق آنرا یا کاه پرورده برقی داشتگاه زنجان و اشکده هندسی لروه برق آنرا یا کاه پرورده برق و اشته زنجان و اشکده هندسی لروه برق آنرا یا کاه پرورده برق

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پژوهش گروه برق مراجعه فرمایید.

شکل (۳-۲۳) برای مقایسه با شکل (۳-۱۹)



برق و انشاه زنجان و اشکوه منطقه آزاد کاماروزهرق و انشاه زنجان و اشکوه منطقه آزاد کاماروزهرق و انشاه زنجان و اشکوه منطقه آزاد کاماروزهرق همانطور که در شکل های بالا مشهود است در آخرین مرحله THD ولتاژ در حدود ۷٪، THD جریان در حدود ۵٪ است. ضمن آنکه مؤلفه اصلی در حدود $\frac{۲۸۰۰}{۹۳\%} = ۳\ldots$

مهدی کروه برق آذایگاه پروژه رق و انجاوه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آذایگاه پروژه رق انجاوه زنجان و اشکده مهندسی در پایان اجازه می خواهم تشکر ویژه خود را از جناب آقای دکتر جلیلزاده که واقعاً در کروه برق آذایگاه پروژه رق و اشکده مهندسی کروه برق آذایگاه پروژه رق و اشکده مهندسی کروه برق آذایگاه پروژه رق و اشکده مهندسی کروه این مدت طولانی از هیچ لطفی فروگذار نفرمودند ابزار دارم.

دانشگاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان

و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده
۱- «سیگنالها و سیستم ها»، انتشارات نص، چاپ دوم، تهران، ۱۳۷۹.

۲- دکتر صادقی، سید حسین، «هارمونیکها در شبکه های قدرت»، مرکز نشر
کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه
دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، چاپ اول، تهران، ۱۳۸۲.

۳- صداقتی، علیرضا، «الکترونیک صنعتی»، انتشارات نما، چاپ چهارم، مشهد،
آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه
برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق
۴- شکرت معصوم، محمد علی، «بررسی هارمونیکی سیستم قدرت»، مرکز
برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق
انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ اول، تهران، ۱۳۸۱.

۵- دکتر عابدی، مهرداد، «ماشین های الکتریکی»، انتشارات صفار، چاپ چهارم،
دانشگاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه
زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده
۶- GEC Alsthom, Transformer Behavior In Distributed Power System, Technical Review, No. 9, 1992.

برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق
۷- کاظمی، احمد، «سیستم های قدرت الکتریکی جلد اول»، مرکز انتشارات دانشگاه
آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان علم و صنعت ایران، چاپ پنجم، تهران، ۱۳۸۲.

۸- اطلاعات استنادی و کتابخانه ای مشخصات سیمان کاشان
پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه
۹- Help of Matlab 7.04.

برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق
دانشگاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه
زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان و اندکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اندکاه زنجان