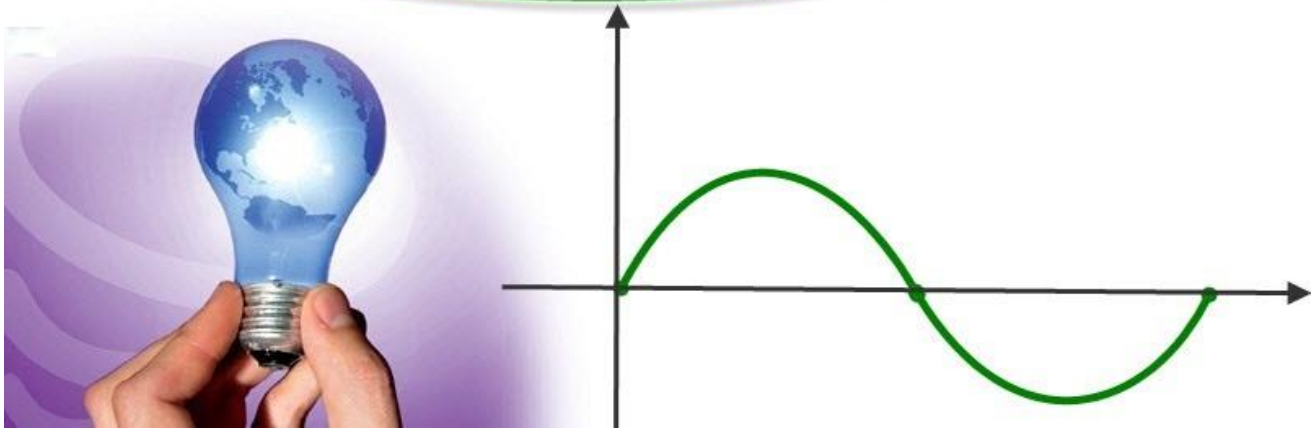
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

معرفی انواع توان راکتیو موجود در شبکه

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۴۰۲)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فـهـرست

عنوان صفحه
فصل اول:
معرفی انواع توان راکتیو موجود در شبکه..1
1- مقدمه.....2
2-تعاریف.....4
3-کنترانسها.....21
فصل دوم:
توان راکتیو میراکننده.....23
1- مقدمه.....24
2- تعاریف.....24
3- مقادیر نامی.....25
4- سطح عایقی.....26
5- افزایش دما.....26
6- پلاک شناسایی.....26
7- آزمایشها.....28
8- تلرانسلها.....29
فصل سوم :

1-مقدمه.....31
2- تعاریف.....32
3- مقادیر نامی.....34
4- پلاک شناسایی.....35

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- مقدمه

۱-۱-معرفی

انواع توان راکتیو که برای استاندارد اجرایی در مواقع بروز خطا در سیستم مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

۱-۱-۱- توان راکتیو خازن گذاری

پست ۲۰ کیلو ولتی که برای استاندارد اجرایی های کوتاه مدت در سیستم بکار می روند و در هنگام کار نرمال سیستم ، یک جریان پیوسته ای از این ترانسفورماتورها عبور می کند.

۱-۱-۲- توان راکتیو زمین کننده نوتر سیستم

توان راکتیوتکفازی هستند که در سیستم های ، ما بین نوتر سیستم و زمین متصل گردیده و جهت استاندارد اجرایی فاز به زمین در مواقع بروز خطا بکار می روند. توان راکتیو زمین کننده ، عموما جریان پیوسته ای نداشته و یا اینکه بطور پیوسته فقط جریان کوچکی را تحمل می نمایند.

۱-۱-۳- انواع ترانسفورماتورها

بسته به نوع کاربرد، توان راکتیو دیگری برای منظورهای متفاوت ، می توانند در این بخش تحت پوشش قرار گیرند.

این ترانسفورماتورها عبارتند از:

- توان راکتیو مقسم بار برای بالانس کردن جریان در مدارهای موازی

- توان راکتیو استارتر، که در موتورهای a.c. بصورت سری و جهت استاندارد اجرایی راه اندازی موتور به کار برده می شوند.

۱-۲- با توجه به چگونگی طراحی و نصب ، توان راکتیو محدود کننده ، جریان می توانند در گروه های زیر قرار داده شوند:

- تکفاز یا ۳ فاز
- نوع خشک یا نوع انباشته از روغن
- با هسته هوایی یا هسته آهنی شکافدار
- با ، یا بدون حفاظ مغناطیسی
- با ، یا بدون تپ
- برای نصب در محیط روباز یا سربسته

WikiPower.ir

توجه ۱- حفاظ مغناطیسی یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده عموما طوری طراحی می گردد تا در مواقع عبور جریان های کوتاه مدت و شدید ، اشباع گردد.

توجه ۲- یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده از نوع خشک و بدون حفاظ ، در مواقع عبور جریان کوتاه مدت و شدید ، میدان پراکنده مغناطیسی قوی تولید می کند. لذا می بایستی به طرز قرار گرفتن سیم پیچی فازها و همچنین موفقیت انها نسبت به سایر تجهیزات و بدنه فلزی را کتور، توجه کافی نمودتا از شدت این پدیده کاسته شده و از آثار مخرب آن همچون افزایش حرارت بخش های فلزی و فشارهای مکانیکی وارده در مواقع بروز خطا در سیستم جلوگیری گردد.

۲- تعاریف

۲-۱- جریان نامی دائمی I_N

جریانی که در فرکانس نامی از ترمینال سیم پیچ های ترانسفورماتور عبور کرده و ترانسفورماتور هم برای عبور دائم جریانی طراحی گردیده است. برای توان راکتیو زمین کننده ، جریان پیوسته نامی تعریف نمی گردد مگر اینکه بصورت دیگری برای آنها جریان نامی تعریف شود.

- جریان کوتاه مدت نامی I_{KN}

جزء متقارن و $\eta.M.\delta$ جریان کوتاه مدتی که در حالت پایدار سستم و در فرکانس نامی و برای مدت زمان تعیین شده ای ، ترانسفورماتور بتواند تحمل کرده و برای آن نیز طراحی شده باشد. بدین صورت که این جریان بتواند از ترانسفورماتور عبور کرده بدون آنکه باعث افزایش حرارت و یا فشارهای مکانیکی مخرب گردد.

توجه- جریان کوتاه مدت نامی با توجه به شرایط سیستم در موقع بروز خطا تعیین می گردد.

- مدت زمان نامی برای عبور جریان کوتاه مدت I_{KN}

مدت زمان مجاز برای عبور جریان کوتاه مدت نامی که ترانسفورماتور برای آن طراحی شده باشد.

- امپدانس نامی Z_{KN}

امپدانسی که به اهم و برای هر فاز ، در فرکانس نامی و جریان کوتاه مدت نامی تعریف می گردد. برای یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده یا یک بانکه متشکل از توان راکتیو تکفاز ،امپدانس

نامی ، برابر با متوسط سه امپدانس تکفاز می باشد.

توجه- در یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده ، یا یک بانک متشکل از توان راکتیو تکفاز ،کوپلاژ مغناطیسی بین فازها ، سبب ایجاد یک امپدانس مجازی در هر فاز گردیده که نسبت به امپدانس نامی تعریف شده در بالا متفاوت می باشد. این مطلب ، در صورتیکه ضریب کوپلاژ مغناطیسی کمتر از ۵٪ باشد، عملا اهمیت چندانی نخواهد داشت.

- مقادیر نامی

- جریان نامی دائمی

در صورتیکه تعریف دیگری صورت نگیرد ، جریان نامی دائمی یک جریان متقارن خواهد بود. مقادیر مناسب برای جریان نامی دائم ، می بایست بر طبق استاندارد شماره ۳ از ISO انتخاب گردد.

WikiPower.ir

- جریان کوتاه مدت نامی

جریان کوتاه مدت نامی بایستی طوری تعیین گردد که ، از بزرگترین مقدار جریان در مواقع بروز خطا و یا شرایط راه اندازی سیستم ، کمتر نباشد.

- مدت زمان نامی برای عبور جریان کوتاه مدت

در صورتیکه تعریف دیگری صورت نگیرد ، مدت زمان نامی برای عبور جریان کوتاه مدت ،می بایستی مقادیر زیر را داشته باشد:

a- برای توان راکتیو خازن گذاری شده : ۳ ثانیه

b- برای توان راکتیو زمین کننده نوتر سیستم : ۱۰ ثانیه

توجه- در صورتیکه چندین خطا و یا عملیات راه اندازی در سیستم ، در زمان های متوالی و به فاصله کم از هم پیش بیاید ، در آن صورت می بایستی ، مدت زمان و همچنین فاصله زمانی بین این رخدادها و همچنین تعداد انها توسط خریدار تعیین گردیده و سپس ، با توجه به آن ، مدت زمان نامی برای عبورجریان کوتاه مدت انتخاب گردد.

- امپدانس نامی

مقدار امپدانس نامی با استفاده از دو پارامتر زیر ، که یکی از انها جریان کوتاه مدت نامی بوده و بر طبق مشخصه های سیستم تعیین می گردد و دیگری ، میزان شناخته شده برای احتمال وقوع خطا در سیستم می باشد. اندازه این امپدانس می بایست تا حد ممکن ، کمترین مقدار را داشته باشد.برای توان راکتیو با محافظ مغناطیسی ، امپدانس ترانسفورماتور در هنگام عبور جریان نامی دائم ، می بایست توسط سازنده تعیین گردد . سازنده ترانسفورماتور می بایست این امپدانس را اندازه گرفته و در پلاک شناسایی ترانسفورماتور قید نماید.

برای توان راکتیو و یا بانک متشکل از توان راکتیو تکفاز مجزا که نحوه نصب آنها نیز تعیین شده باشد، سازنده ترانسفورماتور می بایست اطلاعات مربوط به ، ضریب کوپلاژ و یا راکتانس متقابل بین فازها را ، در مواقع عبور جریان کوتاه مدت نامی در اختیار خریدار قرار دهد.

توجه- برای بعضی از انواع ترانسفورماتورها ، اندازه گیری مستقیم این پارامتر مشکل می باشد.

- سطح عایقی

برای کسب اطلاعات کلی در مورد سطح عایقی به IEC 76-3 مراجعه شود.

- – عایق مورد لزوم برای توان راکتیو خازن گذاری شده

عایق مورد لزوم بین فازها و همچنین بین فاز و زمین می بایست فوری انتخاب گردد که بتواند حداکثر ولتاژ سیستمی را که ترانسفورماتور به آن متصل می باشد(U_m) ، تحمل نماید.میزان عایق بین حلقه های سیم پیچ می تواند کمتر از مقدار بالا تعیین شود مخصوصا اگر برق گیری بصورت موازی با سیم پیچ ترانسفورماتور قرار گرفته باشد. توصیه می گردد ولتاژ نامی که برای برقگیر انتخاب می شود، از ۱/۳ برابر ولتاژی که در موقع عبور جریان نامی کوتاه مدت در دو سر ترانسفورماتور ایجاد می گردد، کمتر نباشد.

- عایق مورد لزوم برای توان راکتیو

برای چنین توان راکتیو ، عایق مورد مصرف می بایست برابر با عایق به کار رفته در نوتر سیستم ، که ترانسفورماتور به آن متصل بوده ، باشد. برای ترمینال متصل شونده به زمین ، انتخاب سطح عایقی کاهش یافته (با عایق غیر یکنواخت) ، می تواند مناسبتر باشد.

- توانایی تحمل جریان کوتاه مدت

توان راکتیو خازن گذاری شده و همچنین توان راکتیو زمین کننده نوتر سیستم می بایست طوری طراحی گردند که بتوانند اثار حرارتی و دینامیکی ناشی از عبور جریان کوتاه مدت نامی را ، در مدت زمان نامی که آن تحمل نمایند.

- افزایش دما

- محدوده مجاز افزایش دما در جریان نامی دائم
- حدود افزایش دما در شرایط نرمال کار

میزان افزایش دمای سیم پیچ ، هسته و روغن توان راکتیو ی که برای کار در شرایط نرمال طراحی گردیده اند، بایستی از حدود تعیین شده در جداول ۱و ۲ تجاوز نماید.

WikiPower.ir

بخشی از ترانسفورماتور	روش خشک کردن	کلاس عایقی	حداکثر افزایش دما(c)
سیم پیچها (افزایش دما با استفاده از متد مقاومت اندازه گیری می شود)	به کمک ها ، به صورت طبیعی یا با استفاده از انرژی (AN,AF)	A E B F H	۶۰ ۷۵ ۸۰ ۱۰۰ ۱۳۵ ۱۵۰
هسته و سایر قسمتها a) مجاور با سیم پیچیها باشند.	کلیه حالات	-	a) همان مقادیر قید شده برای سیم پیچها b) دما در هیچ حالتی نبایستی از مقداری تجاوز نماید که موجب آسیب هسته و یا مواد مجاور آن می گردد.

جدول ۱- حدود افزایش دما برای توان راکتیو نوع خشک

(کلاس عایقی: مطابق با IEC 85 ، که عبارت از توصیه نامه ای است برای طبقه بندی موادی که جهت عایقکاری در ماشین های الکتریکی و سایر تجهیزات به کار می روند. این طبقه بندی بر اساس پایداری حرارتی عایق در موقع کار صورت می گیرد.)

بخشی از ترانسفورماتور	حداکثر افزایش دما (c)
سیم پیچها: کلاس عایقی (افزایش دما با استفاده از متد مقاومت اندازه گیری شود)	۶۵ ، زمانیکه جریان روغن بصورت طبیعی یا با صرف انرژی ولی بصورت غیر مستقیم (non-directed) باشد. ۷۰، زمانیکه جریان با صرف انرژی و بصورت مستقیم (directed) باشد.
روغن در بالاترین قسمت ترانسفورماتور (افزایش دما با استفاده از ترمومتر اندازه گیری شود.)	۶۰ ، زمانیکه ترانسفورماتور مجهز به تانک روغن بوده و یا بصورت ایزوله شده(sealed) باشد. ۵۵، زمانیکه ترانسفورماتور فاقد تانک روغن بوده و غیر ایزوله (دارای دیافراگم و قابلیت ارتباط با فضای خارج) باشد.
هسته، قسمت های فلزی و سایر موادی که در مجاورت آنها قرار دارند.	در هیچ حالتی ، دما نبایستی از مقداری تجاوز نماید که موجب آسیب و یا مواد مجاور آن می گردد.

WikiPower.ir

جدول ۲- حدود افزایش دما برای توان راکتیو نوع روغنی

- محدوده مجاز افزایش دما ، در شرایط کاری با دمای هوای خشک کننده بالا
- اگر ترانسفورماتور برای شرایط کاری طراحی شده باشد که دمای هوای خشک کننده آن ، از یکی از ماکزیمم مقادیر قید شده و حداکثر تا ۱۰ درجه سانتی گراد بیشتر باشد، در آنصورت می بایست حداکثر مقدار مجاز برای افزایش دما کاهش یابد.

اگر توان ناشی ترانسفورماتور 10 MVA یا بیشتر باشد، در آنصورت میزان کاهش ، برابر با میزان افزایش دمای هوای خشک کننده نسبت به شرایط نرمال کار ، در نظر گرفته می شود. برای توان

راکتیو با توان نامی کوچکتر ، حداکثر مقدار مجاز برای افزایش دما می بایست به مقدار زیر کاهش یابد:

- به مقدار ۵ درجه سانتیگراد ، در صورتیکه دمای هوای خشک کننده نسبت به محدوده قید شده به اندازه ۵ درجه سانتیگراد یا کمتر ، افزایش داشته باشد.
- به مقدار ۱۰ درجه سانتی گراد ، در صورتیکه دمای خشک کننده نسبت به محدوده قید شده ، افزایشی به میزان بیشتر از ۵ درجه و کنتر با مساوی ۱۰ درجه سانتیگ راد داشته باشد.
- اگر برای توان راکتیو خنک شونده با هوا ، افزایش دما نسبت به محدوده تعیین شده ، بیشتر از ۱۰ درجه سانتیگراد باشد، در آنصورت میزان تغیر لازم در جداول ۱و۲ با موافقت بین خریدار و سازنده تعیین می گردد.
- هر نوع شرایط خاصی که بتواند در جریان هوای خنک کننده محدودیت ایجاد کرده و یا اینکه دمای هوای محیطی را باعث گردد، می بایست توسط خریدار مشخص گردد.
- محدوده مجاز افزایش دما ، در شرایط محیطی با ارتفاع بالا

برای توان راکتیو خنک شونده با هوایی که برای نصب در ارتفاعی بالاتر از ۱۰۰۰ متر طراحی شده ولی در ارتفاع نرمال تست شده باشند ، در صورتیکه توافق دیگری بین خریدار و سازنده صورت نگرفته باشد، حدود افزایش دما (جداول-) متر به بعد صورت می گیرد، به اندازه مقادیر زیر کاهش یابد:

- برای زاکتورهای روغنی که به صورت طبیعی با هوا خنک می گردند، به میزان ۲٪

- برای توان راکتیو نوع خشک که به صورت طبیعی با هوا خنک می گردند، به میزان ۲/۵ ٪

- برای توان راکتیو روغنی که با هوای پر فشار (Air fonced) خنک میگردند، بمیزان ۳٪

- برای توان راکتیو نوع خشک که با هوای پر فشار(AF)خنک می گردند،بمیزان ۵٪

توجه۱- اگر ترانسفورماتور خنک شونده با هوا ، برای کار در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر طراحی شده ولی در ارتفاعی بالتر از ۱۰۰۰ متر تست گرد، در آنصورت حدود افزایش دمای اندازه گیری شده ، به ازای هر ۵۰۰ متر افزایش ارتفاع محل تست ، که از ۱۰۰۰ متر به بعد صورت می گیرد ، می بایست به اندازه مقادیر بالا ، کاهش یابد.

توجه ۲- این کاهش ، در مورد محدوده مجاز افزایش دما ، نمی تواند برای توان راکتیو خنک شونده با آب اعمال گردد.

WikiPower.ir

■ میزان دما بعد از عبور جریان کوتاه مدت

میزان دمایی که برای سیم پیچ ، مقدار عبور جریان کوتاه مدت نامی محاسبه می گردد ، نبایستی از مقادیر ذکر شده در جدول ۳ تجاوز نماید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نوع ترانسفورماتور	کلاس عایقی	حداکثر دما(c)	
		هادی مسی	هادی آلومینیومی
روغنی	A	۳۵۰	۳۰۰
نوع خشک	A	۱۸۰	۱۸۰
	E	۳۵۰	۳۰۰
	B	۳۵۰	۳۰۰
	H,F	۳۵۰	-

جدول ۳ – حداکثر دما بعد از عبور جریان کوتاه مدت

- پلاک شناسایی

هر ترانسفورماتور می بایست مجهز به پلاک شناسایی فلزی و ضد آب بوده و در یک محل قابل رویت نصب شده باشد. این پلاک می بایست اطلاعات زیر را بطور کامل و بصورتی پاک نشدنی نشان دهد.(مثلا با استفاده از روشهای حکاکی ، قلم زنی یا کلیشه ای ساخته شود.)

■ اطلاعاتی که برایهر نوع ترانسفورماتور باید داده شود

- نوع ترانسفورماتور
- محل نصب ترانسفورماتور(سر بسته یا روباز)
- شماره استاندارد مورد استفاده

- نام سازنده
- شماره سریال سازنده
- سال ساخت
- تعداد فازها
- فرکانس نامی
- حداکثر ولتاژ مجاز
- جریان نامی دائم
- جریان کوتاه مدت نامی و زمان آن
- سطح عایقی
- امپدانس (مقدار اندازه گیری شده)
- نوع خنک شوندگی
- وزن کش
- وزن روغن مورد مصرف جهت عایقکاری

■ اطلاعات اضافی که فقط برای بعضی از ترانسفورماتورها لازم می باشد

- کلاس حرارتی عایق(فقط برای توان راکتیو نوع خشک)
- افزایش دما(در صورتیکه یک مقدار نرمال وجود نداشته باشد.)
- عایق مورد لزوم برای ترمینال زمین ترانسفورماتوری که در آن از عیقکاری غیر یکنواخت

استفاده شده باشد.

- ولتاژ ضرب نامی که سیم پیچ ، قابلیت تحمل آن را داشته و در زمانی که برنتیری هم بصورت موازی با سیم پیچ نصب شده باشد(برای ترانسفورماتورها خازن گذاری شده)
- وزن ترانسفورماتور در موقع حمل(برای توان راکتیو ی که وزن کل انها از ۵ تن بیشتر باشد.)
- وزن ترانسفورماتور بدون روغن (برای توان راکتیو ی که وزن کل آنها از ۵ تن بیشتر باشد.)
- نوع مایع مورد استفاده جهت عایق (در صورتیکه از روغن معدنی استفاده نشده باشد).
- جزئیات مربوط به تپ ترانسفورماتور (اگر وجود داشته باشد).

آزمایشات ترانسفورماتور

– برای توان راکتیوی که تحت آزمایش قرار میگیرند ، می بایستی شرایط زیر رعایت گردند.

آزمایشها می توانند در هر دمیی انجام بگیرند به شرطی که میزان دما از ۳۵ درجه سانتی گراد تجاوز نکند).

انجام آزمایشها بعهده سازنده ترانسفورماتور بوده، مگر اینکه توفق دیگری بین خریدار و سازنده صورت گرفته باشد.

کلیه تجهیزات جنبی یا متعلقات ترانسفورماتور که بتوانند مشابه با خود ترانسفورماتور تحت تاثیر آزمایشات واقع گردند، بایستی در موقع انجام تست همراه ترانسفورماتور باشند.سیم پیچ تپ

چنجر می بایست به تپ اصلی آن متصل گردد مگر اینکه ، توافق دیگری ما بین خریدار و سازنده ، صورت گرفته باشد.

در موقع انجام آزمایش ، کلیه پارامترها ، به جز مقادیر مربوط به عایق بندی ،می بایست اندازه نامی خود را داشته باشند مگراینکه ، مقادیر متفاوتی برای آزمایش تعریف شده باشد.

در جائیکه لازم باشد تا نتایج حاصل از ازمایش ، با توجه به دمای مرجع اصلاح گردد ، در اینصورت دمای مرجع می بایست بر طبق جدول ۴ انتخاب گردد:

کلا س عایقی*	دمای مرجع(C)
A E B	** ۷۵
سایر کلاس های عایقی	۱۱۵

WikiPower.ir

* بر طبق IEC 85

** برابر با ۸۰ درجه سانتیگراد ، وقتی که جریان روغن بصورت پر فشار و مستقیم (fonced dinected) باشد.

جدول ۴- دمای مرجع

آزمایشات معمول(Routine tets)

a) اندازه گیری مقاومت اهمی سیم پیچ (طبق بخش (۵-۱۱))

b) اندازه گیری امپدانس در جریان دائمی (در صورتیکه قابل انجام باشد)، (طبق بخش (۶-

((۱۱

c) اندازه گیری تلفات(در صورتیکه قابل انجام باشد)، (طبق بخش (۷-۱۱).

d) آزمایش تحمل منبع ولتاژ مجزا(طبق بخش (۸-۱۱)).

e) آزمایش تحمل اضافه ولتاژ القاء شده(طبق بخش (۹-۱۱)).

- آزمایشات نمونه (type tests)

a) آزمایش افزایش دما در جریان نامی دائم(طبق بخش (۱۰-۱۱)).

b) آزمایش ضربه ناشی از صاعقه

آزمایشات مخصوص (special tests)

a) آزمایش جریان کوتاه مدت و اندازه گیری امپدانس در جریان کوتاه مدت اندازه گیری سطح ایجاد شده

اندازه گیری مقاومت اهمی سیم پیچ

کلیات:

در هر اندازه گیری می بایست پارامتر های زیر ثبت گردند. این پارامتر ها عبارتند از رزیستانی هر سیم پیچ ، ترمینالهایی که رزیستانی ما بین آند و اندازه گیری می گردد و همچنین دمای سیم پیچ ها. برای اندازه گیری رزیستانی می بایست از جریان مستقیم استفاده گردد.

در اندازه گیری مقاومت کلیه سیم پیچ ها ، می بایست دقت کافی صورت گیرد تا اثر اندوکتانی خودی در آنها مینیمم گردد.

در موقع این اندازه گیریهای رزیستانی که در حالت سرد انجام می شود، می بایست به مدت زمانی که طول می کشد تا جریان به حالت پایدار خود رسیده و قابل اندازه گیری شود، در موقع اندازه گیری رزیستانی در حالت گرم (در آزمایش نوعی افزایش درجه حرارت) استفاده نمود.

توان راکتیو نوع خشک

دمایی که ثبت می گردد می بایست میانگین دماهای خوانده شده از چندین ترمومتر (حداقل سه ترمو متر اندازه گیری می شود ، می بایستی تقریبا برابر با متوسط دمای محیط اطراف سیم پیچ باشد.

توان راکتیو نوع روغنی

بعد از پر کردن ترانسفورماتور با روغن و بدون تحریک کردن آن ، و در صورتیکه حداقل ۳ ساعت از این عمل گذشته باشد، می توان اقدام به اندازه گیری متوسط دمای روغن نمود. این مقدار اندازه گیری شده، می تواند با دمای سیم پیچ یکسان فرض گردد. متوسط دمای روغن عبارت از متوسط دمای روغن در بالاترین و یا پایین ترین نقطه خواهد بود.

در موقع اندازه گیری مقاومت سرد ، که برای ایتفاده در آزمایش افزایش دما صورت می گیرد ، می بایستی کوشش شود که متوسط دمای سیم پیچ با دقت زیای تعیین گردد.

در این حالت می بایست اختلاف ما بین دمای روغن در بالاترین و پاین ترین نقطه کم باشد. برای رسیدن سریع به این هدف ، روغن می تواند با استفاده از پمپ جریان یابد.

- اندازه گیری امپدانس در جریان دائمی

امپدانس می بایست در فرکانس نامی اندازه گیری شود. برای ترانسفورماتورها سه فز و همچنین بانکهای متشکل از توان راکتیو تکفاز ، می بایست با تحریک تک تک فزها ، امپدانس های مربوطه اندازه گیری شده و آنگاه ،امپدانس ترانسفورماتور بابر با متوسط امپدانسهای اندازه گیری شده تکفاز خواهد بود.

امپدانس یک ترانسفورماتور ، زمانیکه ضریب کوپلاژ مغناطیسی آن بزرگتراز ۵ ٪ باشد، می بایست با اتصال به یک سیستم ولتاژ متقارن و در حالتیکه سیم پیچ فازهای آن بصورت ستاره متصل شده اند، اندازه گیری گردد.

در این حالت میزان امپدانس می بایست طبق رابطه زیر محاسبه گردد:

$$\frac{\text{ولتاژ فاز به فاز}}{\sqrt{3}\times\text{متوسط جریان اندازه گیری شده}}$$

WikiPower.ir

توجه- برای توان راکتیو بدون محافظ مغناطیسی، این آزمایش ، میزان امپدانس نامی را مشخص خواهد کرد.

- اندازه گیری تلفات

این اندازه گیری فقط در مورد توان راکتیو ی صورت می گیرد که جریان دائمی برای آن تعریف شده باشد. اندازه گیری می بایست در فرکانس نامی صورت گرفته و روش تعیین تلفات نیز با توافق بین خریدار و سازنده مشخص گردد. نتیجا می بایست در مورد دقت و قابلیت روش پیش

نهادی در متن قرار داد ، شاره کافی شده باشد.

همچنین ، از آنجا که قریب قدرت یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده معمولا خیلی کم می باشد لذا اندازه گیری تلفات به روشهای وات متری معمول ف دارای خطای زیادی بوده و توصیه می گردد که از یکی از روشهای اندازه گیری با پل استفاده گردد.

برای توان راکتیو فاقد مدار مغناطیسی و فاقد حفاظ مغناطیسی ، اندازه گیری می تواند در هر جریانی انجام شود به شرطی که نتایج حاصل ، به جریان کار دائم تبدیل گردند. به همین منظور می بایست مقادیر تلفات اندازه گیری شده ، با ضرب شدن در توان دوم نسبت بین جریان نامی (یا برای توان راکتیو دارای تپ ، جریان تپ مربوطه)به جریان آزمایش ، تصحیح گردد. سپس ریاف میزان تلفات حاصل می بایست به دمای مرجع مناسب که در جدول ۴ آمده ، تصحیح گردد. برای این کار می بایست فرض گردد که میزان تغییرات تلفات $I^2.R$ (مقاومت) نسبت مستقیم با مقاومت داشته و سایر تلفات به نسبت عکس با مقاومت تغییر پیدا می کنند.

توجه- حضور قطعات فلزی در همسایگی ترانسفورماتور ، می تواند منبع خطای اندازه گیری مهمی باشد.

برای ترانسفورماتورها با حفاظ مغناطیسی ، تلفات قسمت های مختلف ترانسفورماتور (شامل تلفات I^2R، تلفات آهن و تلفات اضافی دیگر) نمی تواند بطور جداگانه اندازه گیری شود. در نتیجه بهتر است به منظور اجتناب از تصحیح درجه حرارت ، به درجه حرارت مرجع ، اندازه

گیری ها زمانی انجام شوند که درجه حرارت متوسط سیم پیچها تقریبا مساوی درجه حرارت مرجع باشد. چنانچه این کار عملی نباشد، در اینصورت تلفات اضافی را می توان همانند تلفات آهن، مستقل از درجه حرارت در نظر گرفت

- آزمایش تحمل منبع ولتاژ مجزا (آزمایش معمول)

آزمایش منبع ولتاژ متناوب تکفاز که شکل موج آن تا حد امکان سینوسی بوده و فرکانسی آن از ۸۰٪ فرکانسی نامی کمتر نباشد ، انجام گیرد.

در این حالت می بایست پیک ولتاژ اندازه گیری شده و سپس مقدار آنرا بر ۱۰ تقسیم کرده و برابر با مقدار حاصل از آزمایش قرار داد . آزمایش می بایست با ولتاژی شروع شود که اندازه ی آن یک سوم میزان تعریف شده برای آزمایش بزرگتر نباشد . سپس ولتاژ با سرعت هر چه تمام تر افزایش یابد بطوریکه برابر با ولتاژ تعریف شده برای آزمایش گردیده و در این حالت، اندازه گیری نیز به طور مرتب انجام شده باشد. در خاتمه آزمایش نیز، ولتاژ می بایست به سرعت به یک سوم ولتاژ تست کاهش یافت و سپس قطع گردد.

در این آزمایش، ولتاژ تعریف شده برای تست، می بایست به مدت ۶۰ ثانیه ما بین هر سیم پیچ و زمین و همچنین ما بین سیم پیچ های مختلف قرار گیرد. به طوری که در هر یک از حالات بالا، در طول آزمایش، سایر سیم پیچ های ترانسفورماتور و همچنین هسته و بدنه آن به هم وصل شده و به زمین متصل شده باشند.

۳- کنترانسها

کنترانس امپدانس بدست آمده از طریق آزمایش و یا از طریق محاسبه در جریان کوتاه مدت تامی می تواند از صفر تا حداکثر ۲۰ + ٪ امپدانس نامی باشد.

کنترانس امپدانس توان راکتیو می بایست بصورت زیر باشد:

جریانی که در هر سیم پیچ و تحت شرایط تعریف شده اندازه گیری می شود، نباید بیشتر از ۵٪ از مقدار متوسط انحراف داشته باشد و در این حالت می بایست تعریف بالا در مورد تلرانس امپدانس ، یعنی از صفر تا حداکثر ۲۰+٪ امپدانس نامی رعایت گردد.

تلرانس امپدانس در جریان دائم نامی می تواند از صفر تا حداکثر ۲۰+٪ باشد.

تلرانس تلفات (فقط موقعی که یک جریان دائم نامی برای ترانسفورماتور تعریف شده باشد) : ۱۵+٪ اعلام شده باشد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم:

توان راکتیو میراکننده

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- مقدمه

۱-۱- معرفی

توان راکتیو میراکننده مخصوصا برای استاندارد اجرایی هجومی که در هنگام کلید زنی خازنهای شارژ شده و اتصال آنها به شبکه ac ایجاد می گردد، بکار می روند. این ترانسفورماتورها بصورت سری با خازنهای قرار می گیرند.

در هنگام کار عادی ، جریان نامی خازن از داخل ترانسفورماتور می گذرد. حداکثر جریان مجاز (اضافه جریان) ترانسفورماتور، برابر با مقدار تعیین شده برای خازنهای شنت در استاندارد مربوطه خازن می باشد.

توجه – برای کاربردهای خاص خازن، همچون منبع تولید VAR و سیستمهای HVDC ، اضافه جریان تعریف شده در استاندارد خازنهای قدرت معمولا کاربرد ندارد.

WikiPower.ir

۱-۲- طراحی

توان راکتیو میراکننده می بایست بصورت تکفاز یا ، از نوع خشک و خنک شوندگی بصورت طبیعی یا هسته هوایی و جهت نصب در محیط های روباز یا سربسته ساخته شوند.

۲- تعاریف

۲-۱- جریان دائم نامی I_N

مقدار $\pi.M$ جریانی که از داخل ترانسفورماتور میراکننده می گذرد.

۲-۲- جریان هجومی نامی I_{IN}

دامنه بزرگترین جریان هجومی که برای ترانسفورماتور میراکننده تعریف شده باشد.

۳-۲- اندوکتانس نامی L_N

مقدار اندوکتانسی که در فرکانس سیستم برای ترانسفورماتور میراکننده تعریف شده است.

۳-۴- فاکتور Q

نسبت بین راکتانس و رزیتانس ترانسفورماتور، در فرکانس و دمای تعیین شده

۳- مقادیر نامی

۳-۱- جریان دائم نامی

جریان دائم نامی برای ترانسفورماتور میراکننده می تواند حداقل برابر با ماکزیمم جریان مجاز خازن انتخاب گردد.

توجه- ماکزیمم جریان مجاز بر طبق استاندارد IEC70 برابر با جریانی است که مقدار $\pi.M.\Delta$ آن، ۱/۳ برابر مقداری باشد که در مواقع ایجاد ولتاژ سینوسی نامی در دو سرخازن برقرار می گردد.

۳-۲- جریان هجومی نامی

جریان هجومی نامی، می بایست طوری انتخاب گردد که همه حالات مختلف کلید زنی خازن در ان در نظر گرفته شده باشد. فرکانس تشدید در جریان هجومی مشخص شده می بایست تعیین گردد. سازنده ترانسفورماتور می بایست اطلاعات لازم در مورد فاکتور Q ترانسفورماتور را در فرکانس مزبور تهیه نماید . ترانسفورماتور میراکننده می بایست توانایی تحمل آثار دینامیکی

ناشی ازجریان هجومی نامی را داشته باشد.

توجه ۱- اثر حرارتی جریان هجومی معمولا بدون اهمیت می باشد.

توجه۲- اگر ترانسفورماتور میراکننده لازم باشد که تحمل اضافه جریانهای بیش از جریان هجومی نامی را داشته باشد. برای مثال جریان ناشی از وقوع خطا در خازن، در آنصورت می بایست دامنه و همچنین چگونگی چنین اضافه جریانهایی تعریف شده باشند.

٤- سطح عایقی

تا تعریف دیگری صورت نگرفته باشد، سطح عایقی به بزرگترین ولتاژ سیستم U_m اطلاق خواهد گردید که ترانسفورماتور میراکننده به آن سیستم متصل می گردد. اگر یکی از ترمینالهای ترانسفورماتور میراکننده مستقیما به زمین متصل گردد در آن صورت با موافقت بین خریدار و سازنده می تواند عایق یکنواخت بکار برده شود.

WikiPower.ir

٥- افزایش دما

برای توان راکتیو میراکننده ، حدود افزایش دما بر طبق بخش ۹ تعیین می گردد.

٦- پلاک شناسایی

هر ترانسفورماتور می بایست مجهز به پلاک شناسایی از جنس فلز ضد آب بوده که در یک محل قابل رویت نصب شده باشد و اطلاعات زیر را مشخص سازد. اطلاعات قرار گرفته در آن می بایست بصورتی پاک نشدنی باشند. (بطور مثال با استفاده از روشهایی همچون حکاکی ، قلم زنی و غیره آماده شده باشد).

۱-۶- اطلاعاتی که باید هر ترانسفورماتور داده شود.

- نوع ترانسفورماتور
- محل کاربرد آن (در محیط سربسته یا روباز)
- شماره استاندارد مورد استفاده
- نام سازنده
- شماره سریال سازنده
- سال ساخت
- فرکانس نامی
- جریان دائم نامی
- جریان هجومی نامی
- سطح عایقی
- اندوکنانس نامی
- فاکتور Q در فرکانس مشخص شده
- کلاس حرارتی عایق (برای توان راکتیو نوع خشک)
- افزایش حرارت
- جرم کل

۷- آزمایشها

WikiPower.ir

۱-۷- آزمایشهای معمول

۱-۱-۷- اندازه گیری مقاومت سیم پیچ

۲-۱-۷- اندازه گیری اندوکتانس

اندازه گیری می تواند با هر جریان مناسبی و یا بوسیله پل اندازه گیری انجام شود. مقدار اندوکتانس نامی، در فرکانس سیستم مشخص می گردد.

۳-۱-۷- آزمایش تحمل منبع ولتاژ مجزا

۴-۱-۷- آزمایش تحمل اضافه ولتاژ القایی

این آزمایش می بایست بر طبق بخش های قبل فقط باستثناء مطلب زیر انجام گیرد:

ولتاژ آزمایش می بایست دو برابر ولتاژی باشد که در جریان هجومی نامی پیش می آید.

۲-۷- آزمایشهای نمونه

۱-۲-۷- آزمایش افزایش دما

۲-۲-۷- آزمایش ضربه ناشی از صاعقه

۳-۷- آزمایش های خاص

۱-۳-۷- آزمایش تحمل جریان هجومی

آزمایش می بایست در فرکانس سیستم انجام بگیرد.

۲-۳-۷- اندازه گیری فاکتور Q

اندازه گیری می بایست با استفاده از روش پل و در فرکانس تشدید تعریف شده برای جریان

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هجومی انجام شود.

۸- تلرانسها

از صفر تا حداکثر ۲۰+٪ اندوکتانس نامی

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم :

توان راکتیو تنظیم کننده

(جهت فیلتر کردن)

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- مقدمه

۱-۱- معرفی

توان راکتیو تنظیم کننده در سیستمهای a.c توان راکتیو هستند که به همراه خازنهای به شبکه متصل می شوند تا مدارهای مخصوص جهت فیلتر کردن را تنظیم بکنند بطوریکه در یک محدوده فرکانس صوتی، تشدید شده و بوسیله می توان اقدام به حذف ، سد کردن و یا فیلتر کردن هامونیکها و یا فرکانسهای مخابراتی نمود. توان راکتیو تنظیم کننده هم بصورت موازی به سیستم متصل می گردند(در این حالت ولتاژ جریان بار در دو سرآن قرار می گیرد) و هم بصورت سری (که در اینحالت جریان بار از داخل آن می گذرد).

۱-۲- طراحی

توان راکتیو تنظیم کننده، توان راکتیو تکفاز یا بوده و همچنین می توانند تز نوه خشک یا روغنی باشند. توان راکتیو ممکن است طوری طراحی گردند که بتوان اندوکتانس انرا در یم محدوده مشخصی تغییر داد و اینکار را با استفاده از تغییر تپ و یا بوسیله حرکت هسته یا سیم پیچها انجام داد. چگونگی ان ، موضوعی است که می بایست مورد وافقت خریدار و سازنده قرار گرفته و در قرار داد نیز قید گردد.

ترانسفورماتور تنظیم کننده ، برای سیگنالهای با فرکانس صوتی، ممکن است به سیم پیچ دومی نیز مجهز گردد که به منبع با فرکانس صوتی به سایر تجهیزات متصل می گردد.

در مواقع اتصال موازی ترانسفورماتورها ، مسئله اصلی بروز حالات گذاری ناشی از جریان

هجومی در مواقع کلید زنی می باشد ولی در حالت اتصال سری ترانسفورماتور ، مسئله مهم ، اضافه جریان ناشی از وقوع خطا در سیستم می باشد.

توجه ۱- در صورتیکه از فیلتر استفاده گردد، می بایست به کوپلاژ مغناطیسی بین فازهای مختلف ترانسفورماتور توجه نمود.

توجه ۲- برای توان راکتیو تنظیم کننده بدون حفاظ مغناطیسی ، می بایست به امکان القا توسط استراگچری که بر روی آن نصب شده توجه نمود.

۲- تعاریف

۲-۱- جریان نامی با فرکانس سیستم I_N

میزان r.m.s جریانی که با فرکانس سیستم و به صورت دائم از ترانسفورماتور می گذرد.

۲-۲- ولتاژ نامی با فرکانس سیستم U_N

میزان r.m.s ولتاژی که با فرکانس سیستم و بصورت دائم در دو سر ترانسفورماتور قرار می گیرد.

۲-۳- جریان نامی با فرکانس تنظیم I_A

میزان r.m.s جریانی که با فرکانس تنظیم شده بصورت دائم ا ز ترانسفورماتور می گذرد.

توجه – در بعضی کاربردها(مانند ارسال سیگنالهای با فرکانس صوتی) جریان با فرکانس تنظیم شده ، یک جریان متناوب می باشد. در این حالت می بایست به تلفات و افزایش دما توجه نمود.

۲-۴- ولتاژ نامی با فرکانس تنظیم U_A

میزان $\pi.m.s$ ولتاژی که با فرکانس تنظیم شده بصورت دائم در دو سر ترانسفورماتور قرار می گیرد.

۲-۵- فرکانس تنظیم نامی f_A

فرکانس تشدید در مدار فیلتری که ترانسفورماتور هم یکی از عناصر آن می باشد.

۲- ۶- اندوکتانس نامی L_A

مقدار اندوکتانس در فرکانس تنظیم نامی.

۲-۷- فاکتور Q نامی Q_A

نسبت بین راکتانس و رزیستانس در فرکانس تنظیم ودر دمای مرجع.

۲-۸- جریان کوتاه مدت نامی I_{KN}

میزان $r.m.s$ جریان کوتاه مدت و زمان آن (اگر قابل دسترسی باشد) ، که برای ترانسفورماتور تنظیم کننده شناخته شده است.

۳- مقادیر نامی

۳-۱- مقادیر ولتاژ و جریان نامی

با توجه به نحوه اتصال سری یا موازی ترانسفورماتور، مقادیر نامی ولتاژ و جریان ترانسفورماتور، چه در فرکانس سیستم وچه در فرکانس تنظیم ، تعیین می گردد.

این مقادیر نامی ، می توانند حداقل برابر با مقادیری انتخاب شوند که در حالت کار نرمال مدار فیلتر در سیستم پیش می آیند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۳- جریان کوتاه مدت نامی

برای ترانسفورماتور با اتصال موازی، مقدار این جریان بستگی به جریان هجومی داشته تعیین می گردد.

برای ترانسفورماتور با اتصال سری، مقدار این جریان، به اضافه جریان ناشی از بروز خطا در سیستم بستگی دارد

دامنه و زمان جریان کوتاه مدت نامی، برای ترانسفورماتور تنظیم کننده، که بصورت منفرد متصل می گردد می بایست در اسناد مناقصه تعیین شده باشد.

برای استاندارد کردن ترانسفورماتورها در پایینترین سطح ولتاژ و بدون در نظر گرفتن سایر مشخصات ان، اضافه جریان می بایست در ۲۵ برابر جریان نامی با فرکانس سیستم ، محدود گردیده و مدت زمان آن نیز از ۳ ثانیه تجاوز ننماید.

WikiPower.ir

۳-۳- فاکتور Q نامی

اگر تعریف دیگری صورت نگیرد، عبارت خواهد بود از کوچکترین مقداری که اندازه آن گارانتی شده باشد.

۴-۳- ضعیف ولتاژ و جریان

طیف فرکانسی ولتاژ و جریان برای سیگنالهای توان راکتیو دار و یا غیر توان راکتیو ی که در محل نصب ترانسفورماتور وجود دارند می بایستی در اسناد مناقصه مشخص گردد.

۵-۳- سطح عایقی

اگر تعریف دیگری صورت نگیرد، سطح عایقی عبارت خواهد بود از بالاترین ولتاژ سیستم U_m که ترانسفورماتور به آن متصل می گردد. اگر یکی از ترمینالهای ترانسفورماتور به زمین متصل گردد در آن صورت، استفاده از عایق غیر یکنواخت می تواند با توافق بین خریدار و سازنده صورت پذیرد.

توجه- زمانی که سیم پیچ دومی ، به ترانسفورماتور بکار رفته برای سیگنالهای صوتی اضافه می گردد، در طراحی آن می بایست به امکان انتقال اضافه ولتاژها از سیستم قدرت توجه نمود.

٤- پلاک شناسایی

هر ترانسفورماتور می بایست مجهز به پلاک شناسایی از جنس فلز ضد آب بوده که در یک محل قابل رویت نصب شده باشد و اطلاعات زیر را مشخص سازد. اطلاعات قرارگرفته در آن می بایست بصورتی پاک نشدنی باشند. (بطور مثال با استفاده از روشهایی همچون حکاکی ، قلم زنی و غیره آماده شده باشد)

۴-۱- اطلاعاتی که باید برای هر ترانسفورماتور داده شود.

- نوع ترانسفورماتور
- محل کاربرد آن (در محیط سربسته یا روباز)
- شماره استاندارد مورد استفاده
- شماره سریال سازنده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- سال ساخت
- فرکانس نامی سیستم
- فرکانس نامی تنظیم
- ولتاژ نامی در فرکانس سیستم (در صورت کاربرد)
- ولتاژ نامی در فرکانس تنظیم (در صورت کاربرد)
- جریان نامی در فرکانس سیستم (در صورت کاربرد)
- جریان نامی در فرکانس تنظیم (در صورت کاربرد)
- جریان کوتاه مدت نامی و مدت زمان آن
- سطح عایقی
- اندوکتانس نامی
- فاکتور Q
- وزن کل
- وزن روغن مصرفی جهت عایقکاری

۵- آزمایشها

۵-۱- اطلاعات کلی در مورد آزمایشهای انجام شده ، نمونه و خاص در بخشهای بعدی آمده است.

۵-۲- آزمایشهای معمول

a) اندازه گیری مقاومت سیم پیچ

b)اندازه گیری اندوکتانس

c) آزمایش تحمل اضافه ولتاژ القایی

d) آزمایش تحمل ولتاژ منبع مجزا

e) اندازه گیری فاکتور Q

f)اندازه گیری تلفات

۳-۲۵- آزمایشهای نمونه

a) آزمایش افزایش دما

b) آزمایش ضربه ناشی از صاعقه

۴-۵- اندازه گیری اندوکتانس

WikiPower.ir

اندوکتانس یک ترانسفورماتور تنظیم کننده می بایست در فرکانس تنظیم ترانسفورماتور و در ولتاژ و جریان نامی با فرکانس تنظیم مربوطه، اندازه گیری شود.

در این اندازه گیری استثناهای زیر وجود دارد:

اندوکتانس یک ترانسفورماتور با هسته هوایی، فرض می گردد که مستقل از جریان بوده و ثابت می باشد. لذا می تواند با جریان یا ولتاژ کاهش یافته اندازه گیری شود.

در صورتیکه در ترانسفورماتور ازنوع هسته دار، مقدار جریان در بالاترین نقطه از قسمت خطی منحنی هسته، برابر با جریان با فرکانس تنظیم ترانسفورماتور باشد در این صورت اندوکتانس

ترانسفورماتور در فرکانس تنظیم می تواند در جریان و ولتاژ کاهش یافته اندازه گیری شود.

۵-۵- آزمایش تحمل اضافه ولتاژ القایی

آزمایش می بایست از IEC76-3 انجام گیرد. ولتاژ مورد استفاده در این آزمایش می بایست از بین یکی از دو مقدار زیر، که بزرگتر از دیگری باشد انتخاب گردد.

a) دو برابر ولتاژی که در موقع عبور جریان I_{KN} از ترانسفورماتور در دو سر آن ایجاد می گردد.

b) دو برابر $(U_N + U_A)$.

در صورتی توان و ولتاژ مورد نیاز جهت آزمایش ، خارج از حدود توانایی وسایل آزمایشگاهی باشد، در آن صورت این آزمایش با موافقت بین خریدار و سازنده، می تواند با آزمایش ضربه ناشی از صاعقه جایگزین گردد.

۶-۵- اندازه گیری فاکتور Q

اندازه گیری در فرکانس تنظیم انجام گیرد. فاکتور Q که در دمای مرجع اندازه گیری شده و یا بعد از اندازه گیری ، اصلاح لازم در مورد دما در آن صورت گرفته باشد، نباید کمتر از مقدار گارانتی ،مقدار داشته باشد. روش مورد استفاده جهت اصلاح دما، در صورت کاربرد می بایست مطابق با ضمیمه B انجام گیرد.

۷-۵- اندازه گیری تلفات

مجموع تلفات یک ترانسفورماتور تنظیم کننده، ترکیبی از تلفات آهن (در صورتیکه ترانسفورماتور، هسته آهنی یا محافظ مغناطیسی داشته باشد) و تلفات سیم پیچ می باشد. این

تلفات، ناشی از جریانی است که عناصر ترکیب دهنده آن دارای فرکانسهای سیستم، فرکانس توان راکتیو های ممکنه و یا فرکانس غیر توان راکتیو ی (برای ارسال سیگنال) می باشد.

تلفات آهن و همچنین تلفات سیم پیچ در فرکانس برابر با فرکانس سیستم ، با اندازه گیری در فرکانس سیستم بدست می آیند. تلفات فرکانسهای بالاتر، می بایست با اندازه گیری و یا محاسبه تلفات، برای تک تک فرکانسهای ذکر شده انجام گرفته و سپس با تلفات فرکانس سیستم جمع گردند. در نهایت، می بایست کل تلفات بدست آمده به صورتی اصلاح گردد که در آن دمای مرجع منظور شده باشد و در این حالت، نبایستی از مقدار گارانتی تجاوز نماید.

۸-۵- تعیین نحوه افزایش دما

آزمایش افزایش دما می بایستی در فرکانس سیستم انجام گیرد. اندازه ولتاژ و جریان در طی آزمایش می بایستی طوری انتخاب گردد که در آن تلفات کل، مقداری برابر با مقدار بدست آمده داشته باشد. نحوه انجام آزمایش می بایستی بر طبق IEC76 -2 و یا IEC 726 (برای توان راکتیو نوع خشک) باشد.

٦- تلرانس

اگر ترانسفورماتور تنظیم کننده طوری ساخته شده باشد که اندوکتانس آن قابل تنظیم نباشد در آن صورت ، می بایستی مقدار اندوکتانس نامی و تلرانس آن توسط سازنده مشخص شده و گارانتی نیز گردد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم:

ترانسفورمر زمین کننده (متصل کننده نوترها در سیستم)

WikiPower.ir

۱- مقدمه

ترانسفورمر زمین کننده در سیستمهای بکار می رود که عملا دارای زمینهای متفاوتی می باشند.

این موضوع بستگی دارد به جریان زمینی که در مواقع بروز خطای فاز به زمین در هر نقطه از سیستم برقرار می گردد.

در صورتیکه نقطه نوتر ترانسفورمر زمین کننده ، بطور مستقیم و یا توسط یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده به زمین متصل گردد در آن صورت جریان زمین نامی نسبتا بزرگ شده و در عوض مدت زمان آن کوتاه خواهد بود(فقط چند ثانیه). و در صورتیکه نقطه نوتر این ترانسفورمر به یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده صاعقه متصل گردد در آن صورت جریان زمین نامی از نظر دامنه محدود شده و در عوض مدت زمان آن طولانیتر می گردد(ساعتها و یا حتی بصورت پیوسته و دائمی).

۱-۱ – معرفی

ترانسفورمرهای زمین کننده ، ترانسفورمر های یا توان راکتیو ی هستند که جهت بارگذاری مصنوعی نقطه نوتر سیستم بکار رفته و از این طریق می توان هر نقطه از سیستم را که به طریق دیگری زمین نشده باشد، زمین نمود. این زمین کردن بطرق زیر می تواند انجام گیرد:

- بطریق زمین کردن مستقیم
- با اتصال توان راکتیو زمین کننده، و یا توان راکتیو خازن گذاری شده صاعقه.

۱-۲- طراحی

ترانسفورمر زمین کننده عموما بصورت زیگزاگ و یا ستاره- مثلث متصل می گردند. سیم پیچ با اتصال مثلث ، ممکن است بصورت یک حلقه باز باشد که در این صورت ، امکان اضافه کردن

مقاومت یا ترانسفورماتوربرای داشتن امپدانس توالی صفر مطلوب وجود خواهد داشت.

ترانسفورمر زمین کننده ممکن است به سیم پیچ ثانویه ای (با ولتاژ پایین) و توان نامی دائمی نیز مجهز بوده که از این سیم پیچ بعنوان منبع تغذیه کمکی پست استفاده می گردد.

توجه - ترانسفورمر زمین کننده همچنین در سیستمهای فاقد سیم نول، جهت اتصال بار تک فاز بین خط و نوتر، مورد استفاده قرار می گیرند.

۲- تعاریف

۲-۱- سیم پیچ اصلی

سیم پیچ ترانسفورمر زمین کننده که برای اتصال فازهای سیستم به زمین، مورد استفاده قرار می گیرند.

WikiPower.ir

۲-۲- ولتاژ نامی

ولتاژ خط که بین ترمینالهای سیم پیچ ترانسفورمر در فرکانس نامی و در حالت بدون باری قرار می گیرد.

۲-۳- جریان زمین نامی

جریانی که از ترمینال نوتر سیم پیچ اصلی و در فرکانس نامی عبور کرده و ترانسفورمر زمین کننده هم برای عبور چنین جریانی در حالت دائم و یا در مدت زمان مشخص طراحی شده باشد.

۲-۴- جریان نامی دائمی برای ترانسفورمر زمین کننده با سیم پیچ ثانویه جریان مشخص شده در فرکانس نامی که متناسب با توان نامی ترانسفورمر از سیم پیچ ثانویه عبور می کند.

۵-۲- امپدانس توالی صفر Z_0 (برای ترانسفورمر یا ترانسفورماتور)

امپدانس هر فاز در فرکانس نامی، که برابر است با سه برابر امپدانسی که در یک سیم پیچ با اتصال ستاره اندازه گیری می شود. این اندازه گیری بین ترمینالهای سیم پیچ که بهم اتصال داده شده اند، و ترمینال نوتر آن صورت می گیرد.

۳- مقادیر نامی

۳-۱- ولتاژ نامی سیم پیچ اصلی

در صورتیکه شرایط بهره برداری ، انتخاب ولتاژ بالاتری را ایجاب ننماید، ولتاژ نامی سیم پیچ می بایست برابر با ولتاژ فاز به فاز سیستم مربوطه انتخاب شود.

۳-۲- جریان زمین نامی

جریان زمین نامی که تعریف می گردد، نبایستی از بزرگترین مقدار جریان دائم ترانسفورماتور، که در شرایطی همچون نا متفاوتی فاز پیش می آید، کمتر باشد.

در صورتیکه امکان وقوع خطاهای پی در پی و در فاصله زمانیهای کوتاه وجود داشته باشد، در آن صورت می بایست فاصله زمانی بین خطاها و همچنین تعدادآنها توسط خریدار مشخص گردد.

نتیجتاً مدت زمان جریان کوتاه مدت نیز با توجه به آن تعیین می گردد.

در صورت لزوم، خریدار می بایست جریان عبوری دائم ناشی از نامتفاوتی فازها و یا امثال آنرا مشخص نماید.

۳-۳- امپدانس توالی صفر نامی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اندازه امپدانس توالی صفر ممکن است تعریف شده باشد و ممکن هم هست که تعریف نشود. زیرا ممکن است از ترانسفورمر زمین کننده برای استاندارد اجرایی خطای زمین استفاده شده باشد و در این صورت امپدانس توالی صفر مورد نظر، با اضافه کردن مقاومت یا ترانسفورماتور بدست می آید.

سطح عایقی:

سطح عایقی برای ترمینالهای خط مربوط به سیم پیچ اصلی در یک ترانسفورمر زمین کننده انتخاب گردد.

برای ترمینال نوتر، انتخاب سطح عایقی کاهش یافته مناسبتر می باشد(عایق غیریکنواخت).

- پلاک شناسایی:

هر ترانسفورماتور می بایست مجهز پلاک شنا سایی از جنس فلز فدآب بوده که در یک محل قابل رویت نصب شده با شد و اطلاعات زیر را مشخص سازد. اطلاعات قرار گرفته در آن می بایست بصورتی پاک نشدنی با شند. (بطور مثال با ا ستفاده از رو شهایی همچون حکاکی، قلم زنی و غیره آماده شده باشد).

- اطلاعاتی که باید برای هر ترانسفورماتور داده شود

نوع ترانسفورمر یا ترانسفورماتور:

- محل نصب(محیط سربسته یا روباز)

- شماره استاندارد مورد استفاده
- نام سازنده
- شماره سریال سازنده
- سال ساخت
- فرکانس نامی
- ولتاژ نامی
- جریان زمین نامی و مدت زمان آن
- سطح عایقی
- نحوه اتصال سیم پیچ و علامت مشخصه آن
- امپدانس توالی صفر (مقدار اندازه گیری شده)
- نحوه خنک کردن
- وزن کل
- وزن روغن مصرفی جهت عایقکاری
- اطلاعات اضافی که در بعضی موارد باید داده شود

برای ترانسهای زمین با سیم پیچ ثانویه ، که به منظور تغذیه داخلی پست نیز مورد ا ستفاده قرار می گیرند، می بایستی اطلاعات اضافی نیز داده شود.

- آزمایشها

اطلاعات کلی در مورد آزمایشهای معمول، نمونه و خاص.

آزمایشهای معمول:

a) اندازه گیری مقاومت سیم پیچ

b) اندازه گیری امپدانس توالی صفر

c) اندازه گیری تلفات بی باری و جریان بی باری(طبق ضمیمه c)

d) تستهای دی الکتریک

برای ترانس های زمین با سیم پیچ ثانویه، آزمایشهای زیر نیز بایستی انجام شوند.

e) اندازه گیری نسبت تبدیل ترانسفورمر و مشخص کردن نوع کوپلاژ آن.

نسبت تبدیل ترانسفورمر می بایست برای هر نپ اندازه گیری شود. همچنین پلاریته ترانسفورمرهای تکفاز و نحوه اتصال سیم پیچ های ترانسفورمرهای می بایست کنترل شوند.

f) اندازه گیری ولتاژ اتصال کوتاه، امپدانس اتصال کوتاه و تلفات بار(طبق ضمیمه D)

- آزمایشهای نمونه

g) تستهای دی الکتریک

h) آزمایشهای افزایش درجه حرارت

- آزمایشهای خاص

i) آزمایش جریان کوتاه مدت

j) اندازه گیری سطح صوت ایجاد شده

- اندازه گیری امپدانس توالی صفر

امپدانس توالی صفر می بایستی در جریان زمین نامی اندازه گیری شده و برحسب اهم برفاز بیان گردد. همچنین می بایستی مطمئن بود که مقدار جریان و مدت زمان آن، با توانایی سیم پیچ و یا بخشهای فلزی به کار رفته در آن، برای عبور دادن جریان سازگار باشند. در صورتیکه این شرایط طوری باشند که امکان اندازه گیری با جریان زمین نامی وجود نداشته باشد در آنصورت، مقدار جریان می تواند بین ۲۵٪ تا ۱۰۰٪ جریان نامی انتخاب گردد.

برای چگونگی روش اندازه گیری به ضمیمه E مراجعه شود.

- افزایش درجه حرارت در جریان زمین نامی

- در حالتیکه ترانسفورمر زمین کننده، جریان کوتاه مدت می کشد و زمان جریان نیز از ۱۰ ثانیه بیشتر نباشد، در آنصورت توانایی تحمل افزایش درجه حرارت، بر طبق ضمیمهf محاسبه می گردد.

در شروع آزمایش، مقدار اولیه دمای روغن، در صورت امکان می بایستی برابر با دمای روغن در حالت کار بدون باری ترانسفورمر و یادر حالت کار دائم با توان نامی سیم پیچ ثانویه باشد.

دمای سیم پیچ بعد از انجام آزمایش، با استفاده از روش مقاومت تعیین می گردد.

- تعیین توانایی تحمل جریان کوتاه مدت

این بخش برای ترانسفورمرهای زمین کننده ای بکار می رود که زمان عبور جریان کوتاه مدت در آنها ، ۱۰ ثانیه یا کمتر باشد.

توانایی تحمل اثرات دینامیکی نا شی از عبور جریان کوتاه مدت، بو سیله انجام آزمایش بر روی آن ترانسفورمر و یا ترانسفورمر مشابه دیگری تعیین می شود. آزمایشها می بایست بر روی ترانسفورمری انجام گیرد که برای نصب و بهره برداری آماده شده باشد.

برای انجام آزمایش، یکی از دو حالت زیر جهت نحوه اتصال می بایست انتخاب گردد:

- ترانسفورمر زمین کننده می بایست ابتدا به یک منبع متقارن متصل گردیده و سپس یک اتصال کوتاه مابین یکی از ترمینالهای خط و ترمینال نوتر ترانسفورمر بهم متصل گردیده و سپس یک منبع تغذیه تکفاز بین این ترمینالها و ترمینال نوتر ترانسفورمر قرار داده شود. آزمایش می بایست دوبار انجام گیرد و مدت زمان هر آزمایشی نیز ۰/۰۵+۰/۵ ثانیه باشد.
- فاصله بین هر دو آزمایش نیز می بایست بحد کافی زیاد باشد تا از تجمع حرارت اضافی در ترانسفورمر جلوگیری گردد.
- در سایر حالاتی که در محدوده بیان شده در این بخش نگنجد، اندازه گیری می بایست بر طبق موارد درخواستی انجام پذیرد.
- تلرانسها

تلرانس مربوط به امپدانس مؤلفه صفر که در جریان زمین نامی اندازه گیری می شود عبارتست از:

صفر تا حداکثر ۲۰+٪ مقدار تعریف شده.

برای سایر کمیت ها، بطور مثال تلفات ، نسبت ولتاژ ، امپدانس اتصال کوتاه و غیره، در صورتیکه قرار بر گارانتی شدن آنها باشد، در حالت تلرانس قابل حصول خواهد بود.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم:

توان راکتیو خازن گذاری شده قوس

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- مقدمه

۱-۱ معرفی

توان راکتیو خازن گذاری شده قوس، توان راکتیو تکفازی هستند که برای جبران جریان خازنی ناشی از وقوع خطای فاز به زمین که در سیستمهای با نوتر ایزوله ایجاد می گردد، بکار می روند.

این ترانسفورماتورها ، مابین زمین و نقطه نوتر ترانسفورمر قدرت با ترانسفورمر زمین کننده، در سیستمهای متصل می کردند.

این ترانسفورماتورها می توانند اندوکتانس متغیر داشته و در یک محدوده مشخصی به صورت پله ای یا پیوسته، و با توجه به کاپاسیتانس شبکه، قابل تنظیم باشند.

توان راکتیو محدود کننده جرین قوس می توانند به سیم پیچ ثانویه ای نیز مجهز گردند که از آن برای اتصال مقاومت ، و یا سیم پیچ کمکی به منظور کاربرد در اندازه گیری، استفاده می گردد.

۲- تعاریف

- ولتاژ نامی

ولتاژ نامی ولتاژی ا ست که درفرکانس نامی تعریف گردیده و مابین ترمینالهای سیم پیچ ا صلی به کار برده می شود.

- جریان نامی

جریانی که در موقع اتصال ولتاژ نامی بافرکانس نامی از سیم پیچ اصلی کشیده می شود و ترانسفورماتور هم برای عبور دائمی این جریان و یا عبور، در مدت زمان مشخص طراحی می گردد.

اگر اندوکتانس ترانسفورماتور، یک پارامتر متغیر در محدوده مشخصی باشد در آنصورت ، جریان نامی با توجه به کوچکترین اندوکتانس تعیین می گردد.

- محدوده تنظیم

برای توان راکتیو خازن گذاری شده قوس با اندوکتانس متغیر، عبارتست از نسبت به جریان نامی ، به کمترین جریان قابل دسترس در ولتاژ نامی.

- سیم پیچ کمکی

سیم پیچی که برای هدفهای کنترلی و یا اندازه گیری بکار رفته و طوری طراحی می گردد که با کمترین ولتاژ و جریان کار بکند، برای مثال با ۱۰۰ولت و ۱۰ آمپر.

- سیم پیچ ثانویه

سیم پیچی که در یک ترانسفورماتور خازن گذاری شده قوس، برای اتصال مقاومت اضافی بکار می رود تا بدینوسیله بتوان برای مواقع بروز اتصال کوتاه و کم کردن جریان آن، مقدار مقاومت اتصال کوتاه را افزایش داد.

- مقادیر نامی

- ولتاژ نامی

ولتاژ نامی، حداقل می بایستی برابر با بزگترین ولتاژ ممکنی باشد که در مواقع بروز خطای زمین، می تواند مابین نقطه نوتر ترانسفورمر قدرت و یا زمین کننده ، و زمین ایجاد شود.

عموماً، ولتاژ نامی برابر با ولتاژ فاز به زمین سیستم تعریف می گردد.

مشخصه مغناطیسی ترانسفورماتور، می بایستی ولتاژ نامی آن، خطی باشد

جریان نامی

جریان نامی و مدت زمان آن می بایستی طوری تعریف شوند که از بزرگترین مقدار جریان در مواقع بروز خطای فاز به زمین ، کمتر نباشد.

در صورتیکه یکسری خطای متوالی با فاصله زمانی کوتاه رخ دهد، در آنصورت مدت زمان بین هر خطا با خطای بعدی و همچنین تعداد خطاها، می بایستی توسط خریدار تعیین گدد. در اینحالت ، مدت زمان تعریف شده برای جریان نامی می تواند بر طبق مقادیر بالا انتخاب گردد.

- محدوده تنظیم

جریانی که در ولتاژ و فرکانس نامی تعریف شده، ممکن است به یکی از طرق زیر تغییر نماید:

a) با اضافه کردن بخشی از سیم پیچ یک تپ چنجر، جه قابل قطع در زیر بار و چه غیر قابل قطع در زیر بار، و با پله های محدود و مشخص.

b) با کم کردن فاصله هوایی در مدار مغناطیسی ترانسفورماتور (با استفاده از روشهای مکانیکی).

توجه- در قسمت (a) توصیه می گردد که محدوده تنظیم ، از نسبت ۱ /۲/۵ بیشتر نگردد.

- افزایش درجه حرارت سیم پیچ

میزان افزایش درجه حرارت سیم پیچ یک ترانسفورماتور محدود کننده جیان قوس ، در جریان نامی و در هنگامی که تحت آزمایش قرار دارد، نبایستی از مقادیر زیر تجاوز نماید:

- ۸۰K برای جریان نامی دائمی
- ۱۰۰K برای جریان نامی که برای حداکثر مدت زمان ۲ ساعت تعیف شده است.
- ۱۲۰K برای جریان نامی که با حداکثر مدت زمان ۳۰ دقیقه تعریف شده است.

توجه- مقادیر افزایش درجه حرارت، با درنظر گرفتن این موضوع که خطای زمین در سیستم بندرت اتفاق افتاده و مدت زمان آن نیز محدود میباشد، تعیین شده اند.

اگر در مدار قرار گرفتن سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور بمدت کوتاهی و حداکثر تا ۱۰ دقیقه تعریف شده با شد، در آنصورت افزایش درجه حرارت ، نبایستی از مقداری که برای سیم پیچ ترانسفورمر در شرایط وقوع اتصال کوتاه و مطابق با جدول ۲ از بخش (۲-۹) تعیین شده تجاوز نماید.

سطح عایقی

در صورتیکه تعریف دیگری نشده با شد، شطح عایقی یک ترانسفورماتور محدود کننده جیان قوس می بایستی برابر با سطح عایقی نقطه نوتر ترانسفورمرهای سیستم با شد. برای ترمینالی از ترانسفورماتور، که به زمین متصل می گردد ، می تواند کوچکترین سطح عایقی تعریف شود(عایق غیریکنواخت)

پلاک شناسایی

هر ترانسفورماتور خازن گذاری شده قوس می بایست مجهز به پلاک شنا سایی از جنس فلز ضد آب بوده که در یک محل قابل رویت نصب شده با شد و اطلاعات زیر را مشخص سازد. اطلاعات قرار گرفته در آن می بایست بصورتی پاک نشدنی باشند. (بطور مثال با استفاده از روشهایی همچون حکاکی، قلم زنی و غیر آماده شده باشد.)

- اطلاعاتی که باید برای هر ترانسفورماتور خازن گذاری شده قوس داده شود.
- نوع ترانسفورماتور
- محل کاربرد آن(در محیط سربسته یا روباز)
- شماره استاندارد مورد استفاده
- نام سازنده
- شماره سریال سازنده
- سال ساخت
- فرکانس نامی
- ولتاژ نامی
- ولتاژ نامی (در صورت امکان، ولتاژ بی باری سیم پیچ کمکی و ثانویه هم داده شود)
- جریان نامی(کلیه سیم پیچها) و مدت زمان تعریف شده برای آن
- سطوح عایقی

- نحوه خنک شدن
- وزن کل
- وزن روغن مصرفی جهت عایق کاری
- اطلاعات اضافی که در بعضی حالات میبایست داده شود
- برای توان راکتیو خازن گذاری شده قوس که اندوکتانس متغیر دارند، جدول یا گرافی که محدوده تنظیم را مشخص می سازد.
- آزمایشها
- آزمایشهای معمول

a) اندازه گیری مقاومت سیم پیچ

b) اندازه گیری جریان در کل محدوده تنظیم ، در صورتیکه ترانسفورماتور دارای اندوکتانس متغیر باشد

c) اندازه گیری نسبت ولتاژ بین سیم پیچ اصلی با سیم پیچ های کمکی و ثانویه برای توان راکتیو ی که انجام آن لازم باشد

d) آزمایشهای دی الکتریک

e) ازمایش نحوه عملکرد تپ چنجر و یا مکانیزم عمل هسته با فاصله هوایی، برای توان راکتیو ی که انجام آن لازم باشد(طبق ضمیمه G).

-آزمایشهای نمونه

f) ازمایشهای دی الکتریک

g) آزمایش افزایش درجه حرارت

- آزمایش های خاص

h) اندازه گیری تلفات

i) اندازه گیری مشخصه ولتاژ – جریان ، تا ۱/۱ برابر ولتاژ نامی.

- اندازه گیری جریان

اندازه گیری می بایست در کل محدوده تنظیم و ترجیحاً با ولتاژ و فرکانس نامی انجام گیرد. در صورتیکه اندازه گیری تحت شرایط فوق غیرعملی باشد، در آنصورت ولتاژ آزمایش می تواند تاحد امکان بزرگ انتخاب گردد.

- اندازه گیری ولتاژ بی باری

اندازه گیری ولتاژ بی باری برای هر یک از سیم پیچ های کمکی و ثانویه، می بایست در کل محدوده تنظیم و با اعمال ولتاژ نامی به سیم پیچ اصلی ترانسفورماتور انجام گیرد.

- آزمایش افزایش درجه حرارت

آزمایش می بایست در حالی انجام شود که ترمینالهای هر یک از سیم پیچهای کمکی و ثانویه باز بوده و چیزی به آنها متصل نباشد. قبل از آزمایش ، دمای ترانسفورماتور می بایست بحد کافی به دمای محیط نزدیک باشد.

در خاتمه ی آزمایش، دمای سیم پیچ می بایست با استفاده از متد مقاومت تعیین گردد.

- آزمایشهای دی الکتریک

ولتاژهای قابل تحمل نامی برای عایق ترانسفورماتور، با ا ستفاده از آزمایشهای دی الکتریک به شرح زیر ، مورد تحقیق قرار می گیرد:

- برای عایق یکنواخت

a) آزمایش ولتاژ در فرکانس شبکه و با منبع جداگانه آزمایش معمول)).

b) آزمایش اضافه ولتاژ القایی(آزمایش معمول).

c) آزمایش ضربه ناشی از صاعقه (آزمایش نمونه).

- برای عایق غیریکنواخت

a) آزمایش ولتاژ در فرکانس شبکه و با منبع جداگانه، برای ترمینال زمین سیم پیچ اصلی (آزمایش معمول).

b) آزمایش اضافه ولتاژ القایی (ازمایش معمول).

c) آزمایش ضربه ناشی از صاعقه

در هنگام انجام این آزمایشها، توان راکتیو خازن گذاری شده قوس با اندوکتانس متغیر، می بایست برای عبور مینیمم جریان ، تنظیم شده باشند.

اگر آزمایش تحمل اضافه ولتاژ القایی، از نظر عملی قابل انجام نباشد، در آنصورت این آزمایش می تواند با آزمایش ضربه ناشی از صاعقه جایگزین گردد.

البته این موضوع می بایست با موافقت بین خریدار و سازنده و در هنگام سفارش کالا مشخص

گردد. در اینحالت ، ولتاژ ضـــربه با زمان پیشـــانی طولانیتر ، تا ۱۳ میکروثانیه، می تواند مورد استفاده قرار گیرد. اگر سیم پیچ ترانسفورماتور دارای تپ باشد، در این صورت آزمایش ضربه ناشی از صاعقه ، می بایست برای هر دو حالت با ماکزیمم و مینیمم تپ ، انجام بگیرد.

- تلرانسها

جدول ۵ تلرانســـهای مربوط به تعدادی از متغیرهای نامی و یا ســـایر متغیرهایی که طبق این استاندارد، گارانتی شده اند، بیان می کند. تلرانس سایر متغیرهایی که در اینجا بیان نشده باشند، می بایست در موقع سفارش و با قرارداد، مشخص گردند.

متغیر	تلرانس
۱)جریان سیم پیچ اصلی در مینیمم اندوکتانس و ولتاژ نامی	٪±۵ مقدار نامی
۲) جریان در سایر تنظیمهای اندوکتانس	٪+۱۰ مقدار تعیین شده
۳) ولتاژ بی باری سیم پیچ های کمکی و ثانویه، وقتیکه جریان نامی از سیم پیچ اصلی بگذرد.	٪+۱۰مقدار تعیین شده

جدول۵- تلرانسها

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ششم:

مشخصات فنی ترانسفورماتور

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-مقدمه

۱-۱ معرفی

اطلاعات لازم در مورد مشخصات سیستم و شرایط محیط نصب ترانسفورماتور که می بایست توسط خریدار ، به سازنده یا پیمانکار ، در مورد انواع مختلف ترانسفورماتورها ارائه شود در جدول I و II قید گردیده است.

اطلاعات لازم در مورد مشخصات فنی ترانسفورماتور که میبایست توسط خریدار ، به سازنده یا پیمانکار ، در مورد تک تک مشخصات فنی ترانسفورماتورها ارائه شود، بطور جداگانه در جداول III-1، IV-1، V-1، VI-1، VII-1 قید گردیده است.

اطلاعات لازم که می بایست توسط سازنده یا پیمانکار ترانسفورماتور ، در مورد تک تک ترانسفورماتورها ارائه شود در جداول III-2, IV-2, V-2, VI-2, VII-2 قید گردیده است.

سازنده یا پیمانکار ترانسفورماتور ، می بایست این اطلاعات خواسته شده را بصورت کاتالوگی که به زبان انگلیسی تهیه شده، در ۵ نسخه ، به خریدار ارائه نماید.

جدول I – مشخصات سیستم

	واحد	مقادیر	توضیحات
ولتاژ نامی	kv	۰/۴، ۱۱، ۲۰، ۳۳	با توجه به سیستم مورد نظر انتخاب گردد
حداکثر ولتاژ سیستم	kv		
فرکانس نامی	hz		
تعداد فازها			
نوع زمین شدن نوتر سیستم			
بیشترین زمان خطای زمین	s		
جریان اتصال کوتاه سیستم در محل نصب ترانسفورماتور	KA		

جدول ∏- شرایط محیطی کار ترانسفورماتور

	واحد	مقادیر	توضیحات
درجه حرارت محیط	c	۳۰- تا ۵۵+	با توجه به محل نصب تعیین گردد
ارتفاع محل نصب	m	تا ۳۰۰۰	
رطوبت نسبی	درصد	۱۰ تا ۱۰۰	

میزان آلودگی محیط	m/s	سبک/ متوسط	
حداکثر سرعت باد	m/s	سنگین/ خیلی سنگین	
سرعت باد در شرایط یخ	mm	۴۵	
ضخامت بار یخ		۲۵	
نیروی وارد بر ترمینال فشار قوی	N	۳۰	
شتاب زمین لرزه	m/s	۰/۳ برابر شتاب ثقل زمین	

توسط خریدار آماده می گردد

جدول ۱-III مشخصات فنی توان راکتیو محدودکننده جریان و توان راکتیو زمین کننده نوتر سیستم

توضیحات:

۱-تعداد قطب ها- (برای توان راکتیو خازن گذاری شده)	برای واحدهای نحوه اتصال فازها نیز بیان گردد
۲-نوع ترانسفورماتور از نظر محل نصب	سربسته/ روباز (indoor/ outdoor)
۳-نوع ترانسفورماتور از نظر ساختمانی:	

۳-۱ نوع خشک یا نوع روغنی ۳-۲ هسته هوایی یا هسته آهنی شکافدار ۳-۳ وجود یا عدم وجود حفاظ مغناطیسی ۳-۴ وجود یا عدم وجود تپ	در صورت وجود ، بیان مشخصات مربوطه الزامی است در صورت وجود ، مشخصات آن بیان گردد
۴-فرکانس نامی	
۵-جریان نامی دائم	
۶-جریان کوتاه مدت نامی و زمان آن	
۷-حداکثر ولتاژ مجاز	
۸-سطح عایقی	
۹-امپدانس نامی ترانسفورماتور	مقدار اندازه گیری شده
۱۰-رزیستانس ترانسفورماتور	
۱۱-تلفات ترانسفورماتور	
۱۲-محدوده دمای کار ترانسفورماتور	
۱۳-ارتفاع نصب ترانسفورماتور	
	توضیحات
۱۴-کلاس حرارتی عایق	
۱۵-نوع خنک شوندگی ترانسفورماتور	
۱۶-محدوده مجاز افزایش دما	
۱۷-عایق ترمینال زمین ترانسفورماتور	برای توان راکتیو که در آن از عایقکاری غیر یکنواخت استفاده شده باشد

WikiPower.ir

۱۸-ولتاژ ضربه نامی	برای توان راکتیو خازن گذاری شده و در حالتیکه برقگیری بصورت موازی با سیم پیچ آن قرار گرفته باشد
۱۹-آزمایشات	نتایج حاصل از آزمایشات نمونه با جزئیات کامل و به صورت گواهی نامه به خریدار داده شود.
۲۰-سطح صوت ایجاد شده	مقدار اندازه گیری شده
۲۱-کلیه مشخصات عایقهای بیرونی	
۲۲-ابعاد ترانسفورماتور	
۲۳-وزن ترانسفورماتور بدون روغن	
۲۴-وزن روغن مورد نیاز ترانسفورماتور	
۲۵-وزن ترانسفورماتور در موقع حمل	
۲۶-جنس مایع مورد استفاده جهت عایق	
۲۷-کلیه اطلاعات ضروری جهت نصب ترانسفورماتور	
۲۸-کلیه اطلاعات ضروری جهت بهره برداری و نگهداری	
۲۹-کلیه اطلاعات در مورد بسته بندی ، حمل و انبار کردن	

WikiPower.ir

جدول ۱–IV– مشخصات فنی توان راکتیو میراکننده

۱-تعداد قطبها و نوع اتصال آنها	می تواند تک فاز یا باشد
۲-نوع ترانسفورماتور از نظر محل نصب	سربسته/ روباز(indoor/ outdoor) با توجه به محل نصب انتخاب گردد
۳-نوع ترانسفورماتور از نظر ساختمانی	از نوع خشک ، خشک شوندگی بصورت طبیعی و دارای هسته ی هوایی باشد
۴-فرکانس نامی ترانسفورماتور	۵۰ هرتز
۵-جریان دائم نامی	با توجه به بخش ۱۴ و ۱۵ تعیین می گردد
۶-جریان هجومی نامی	
۷-حداکثر اضافه جریان قابل قبول	برای جریان های خطای بیش از جریان هجومی نامی و مطابق با بخش ۱۴ و ۱۵ تعریف می گردد.
۸-فرکانس تشدید در جریان هجومی نامی	با توجه به بخش ۱۵ تعیین می گردد
۹-سطح عایقی	
۱۰-محدوده مجاز افزایش دما	مطابق با بخش ۹
۱۱-آزمایشات ترانسفورماتور	کلیه آزمایشات معمول، نمونه و خاص ترانسفورماتور، طبق بخش ۱۹ انجام گیرد.

جدول ۲–IV– مشخصات فنی ترانسفورماتور میراکننده

۱-تعداد قطبها	برای واحدهای ه نحوه اتصال فازها نیز بیان

	گردد
۲- نوع ترانسفورماتور از نظر محل نصب	سربسته/ روباز (indoor/ outdoor)
۳-نوع ترانسفورماتور از نظر ساختمانی	
۴-فرکانس نامی	
۵-جریان نامی دائم	
۶-جریان هجومی نامی	
۷-حداکثر اضافه جریان قابل قبول	
۸-سطح عایقی	
۹-اندوکتانس نمی ترانسفورماتور	مقدار اندازه گیری شده
۱۰-رزیستانس ترانسفورماتور	
۱۱-محدوده دمای کار ترانسفورماتور	
۱۲-ارتفاع نصب ترانسفورماتور	
۱۳-فاکتور Q در فرکانس تشدید	
۱۴-کلاس حرارتی عایق	
۱۵-محدوده مجاز افزایش دما	
۱۶-آزمایشات انجام شده بر روی ترانسفورماتور	نتایج حاصل از آزمایشات نمونه می بایست با جزییات کامل و به صورت گواهی نامه به خریدار داده شود.
۱۷-کلیه مشخصات عایق های بیرونی	
۱۸-ابعاد ترانسفورماتور	
۱۹-وزن کل ترانسفورماتور	

۲۰-کلیه اطلاعات ضروری جهت نصب ترانسفورماتور	
۲۱-کلیه اطلاعات ضروری جهت بهره برداری و نگهداری	
۲۲-کلیه اطلاعات در مورد بسته بندی ، حمل و انبار کردن	

جدول ۱-V مشخصات فنی توان راکتیو تنظیم کننده (جهت فیلتر کردن)

توضیحات

۱-تعداد قطب ها و نوع اتصال آنها	می تواند تکفاز یا باشد
۲-نوع ترانسفورماتور از نظر محل نصب	سربسته/ روباز (indoor/ outdoor) با توجه به محل نصب انتخاب گردد
۳-نوع ترانسفورماتور از نظر ساختمانی: ۳-۱ نوع خشک یا نوع روغنی ۳-۲ مکانیزم تغییر اندوکتانس	با توجه به بخش (۲-۲۱)تعیین می گردد با استفاده از تغییر تپ/ بوسیله حرکت هسته یا سیم پیچها
۴-فرکانس نامی سیستم	
۵-فرکانس نامی تنظیم	با توجه به بخش ۲۲ و ۲۳ تعیین می گردد
۶-جریان نامی با فرکانس سیستم	

۷-ولتاژ نامی با فرکانس سیستم	
۸-جریان نامی با فرکانس تنظیم	
۹-ولتاژ نامی با فرکانس تنظیم	
۱۰-جریان کوتاه مدت نامی و زمان آن	
۱۱-طیف فرکانسی ولتاژ و جریان	با توجه به بخش (۴-۲۳)تعیین می گردد
۱۲-سطح عایقی	با توجه به بخش ۲۳ تعیین می گردد
۱۳-محدوده مجاز افزایش دما	مطابق با بخش ۹
۱۴-آزمایشات ترانسفورماتور	کلیه آزمایشات معمول و نمونه، طبق بخش ۲۵ انجام گیرد

جدول ۱- VII – مشخصات فنی توان راکتیو خازن گذاری شده قوس

نوع ترانسفورماتور از نظر محل نصب	سربسته/ روباز (indoor / outdoor)
نوع رآکتیو از نظر ساختمانی:	با توجه به محل نصب انتخاب گردد با توجه به
۱-۲- نوع خشک یا نوع روغنی	بخش (۱-۲۷) و ۴۰ تعیین می گردد
۲-۲- مکانیزم تغییر اندوکتانسی	با استفاده از تیپ چنجر / با تغییر فاصله هوایی
۳-۳- وجود سیم پیچ ثانویه برای اتصال مقاومت	هسته
۳- فرکانس نامی	
۴- ولتاژ نامی	
۵- جریان نامی و مدت زمان تعریف شده برای آن	با توجه به بخش ۳۸ و ۳۹ تعیین می گردد
(برای کلیه سیم پیچ ها)	" " " " " " " "
۶- محدوده تنظیم (برای توان راکتیو با اندوکتانس	" " " " " " " "

متغیر) ۷- ولتاژ بی باری سیم پیچ کمکی ۸- ولتاژ بی باری سیم پیچ ثانویه ۹- محدوده مجاز افزایش دمای سیم پیچ ۱۰- سطح عایقی ۱۱- آزمایشات ترانسفورماتور	" " " " " " " " مطابق با بخش ۴۱ با توجه به بخش ۴۲ تعیین می گردد کلیه آزمایشات معمول، نمونه و خاص طبق بخش ۴۴ انجام گیرد

WikiPower.ir

جدول ۲– VII – مشخصات فنی توان راکتیو خازن گذاری شده قوس

نوع ترانسفورماتور از نظر محل نصب	
نوع ترانسفورماتور از نظر ساختمانی	سربسته / روباز (indoor / outdoor)
۲-۱- نوع خشک یا نوع روغنی	
۲-۲- مکانیزم تغییر اندوکتانس و مشخصات مربوطه	
۲-۳- وجود یا عدم وجود سیم پیچ ثانویه برای اتصال	با استفاده از تیپ چنجر / با تغییر فاصله هوایی
مقاومت	هسته
۲-۴- وجود یا عدم وجود سیم پیچ کمکی برای کاربرد	
در اندازه گیری	
۳- فرکانس نامی	
۴- ولتاژ نامی	
۵- نسبت ولتاژ بین سیم پیچ اصلی با سیم پیچ های	
کمکی و ثانویه	
۶- جریان نامی و مدت زمان تعریف شده برای آن	
۷- نحدوده تنظیم	برای کلیه سیم پیچ ها
۸- سطح عایقی	
۹- ولتاژ بی باری سیم پیچی ثانویه	
۱۰- ولتاژ بی باری سیم پیچ ثانویه	
۱۱- رزیستانس سیم پیچ	

WikiPower.ir

۱۲- تفات سیم پیچ	مقدار اندازه گیری شده
۱۳- تغییرات جریان در کل محدوده تنظیم	" " " " " " " "
۱۴- مشخصه ولتاژ – جریان تا ۱/۱ ولتاژ نامی	" " " " " " " "
۱۵- اندوکتانس سیم پیچ (برای توان راکتیو با اندوکتاس ثابت)	مقدار اندازه گیری شده
۱۶- محدوده زمانی کار ترانسفورماتور	" " " " " " " "
۱۷- ارتفاع نصب ترانسفورماتور	
۱۸- کلاس حرارتی عایق	
۱۹- نوع خنک شوندگی ترانسفورماتور	
۲۰- محدوده مجاز افزایش دما	
۲۱- آزمایشات انجام شده بر روی ترانسفورماتور	
۲۲- کلیه مشخصات عایق های بیرونی	
۲۳- ابعاد ترانسفورماتور	
۲۴- وزن کل ترانسفورماتور	
۲۵- وزن روغن ترانسفورماتور	
۲۶- جنس مایع مورد استفاده جهت عایق	
۲۷- کلیه اطلاعات ضروری جهت نصب ترانسفورماتور	
۲۸- کلیه اطلاعات ضروری جهت بهره برداری و نگهداری	
۲۹- کلیه اطلاعات در مورد بسته بندی ، حمل و انبار کردن	نتایج حاصل از آزمایشات نمونه می بایست با جزئیات کامل و به صورت گواهی نامه به خریدار داده شود.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

حالات مطالعه شده‌ی ترانسفورماتور و نتایج تشخیصی سیستم

این سیستم متخصص با ۲۲ حالت خطا مورد آزمایش قرار گرفته است .۸ عدد از این ۲۲ حالت بدون دادن اطلاعات اولیه‌ی خطای خطای پست بوده است .داده‌های پیش‌خطا نمونه‌هایی از روغن ترانسفورماتور ، پیش از بروز خطا بوده‌اند .با این حال ، همه‌ی ۲۲ حالتی که با سیستم متخصص مورد آزمایش قرار گرفته اند و مشروحی از نتایج حاصل از آن‌ها در همین بخش ارائه گردیده‌است .

در این بخش گزیده‌ای نتایج خروجی حا صل از روش‌های تشخیصی گوناگون به کاربرده شده در تحلیل و تفسیر حالت‌های مورد مطالعه ارائه گردیده ا ست . خطای ا صلی ترانسفورماتور با نتایج روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر، روش فازی سازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر و سیستم متخصص پیشرفته مقایسه گردیده ا ست .از یک گراف برای نمایش میزان دقت روش ها ا ستفاده گردیده ا ست علاوه بر آن ،مقایسه‌ای بین میزان دقت دو روش راجر انجام پذیرفته ا ست . میزان دقت سیستم متخصص پیش‌رفته همره با و یا بدون وجود روش نسبت نرخ تولید نیز موجود می‌باشد .

حالت مطالعه‌ی اول ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیصی واقعی

گرم شدن بیش از حد محلی بسیار شدید و قوس الکتریکی بدون دخالت سلولز

نتیجه‌ی تشخیصی حاصل از روش نسبیت چهارگانه‌ی راجر

نیاز به عیب شناسی بیشتر می‌باشد .

روش فازی‌شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

حالت خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش‌از حد بسیار شدید گردیده‌ا ست ، این مهم شامل سلولز نمی‌باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید /داده‌های پیش خطا)

حالت خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش‌از حد بسیار شدید گردیده‌ا ست ، این مهم شامل سلولز نمی‌باشد .

حالت مطالعه‌ی دوم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیصی واقعی

گرم شدن بیش از حد محلی بسیار شدید و قوس الکتریکی بدون دخالت سلولز

نتیجه‌ی تشخیصی حاصل از روش نسبیت چهارگانه‌ی راجر

نیاز به عیب شناسی بیشتر می‌باشد .

روش فازی‌شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

گرم شدن بیش از حد جزیی (کمتر از ۱۵۰)

خروجی سیستم متخصص

شرایط خطای ترانسفورماتور

- گرم شدن بیش از حد بسیار شدید که ممکن ا ست در اثر قوس الکتریکی صورت گرفته با شد ، سلولز شامل این مورد نمی‌باشد .

حالت مطالعه‌ی سوم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

جرقه زدن بدون دخالت سلولز

نتایج تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه زدن ، همراه با عبور شار

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه زدن ، همراه با عبور شار

خروجی سیستم متخصص

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است لیکن سلولز شامل این مورد نمی باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید /داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل این مورد نمی باشد .

حالت مطالعه‌ی چهارم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

گرم شدن بیش از حد محل جرقه زدن

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

نیاز به شناخت عیب بیشتر می‌باشد .

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه بدون عبور شار

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل

این مورد نمی باشد .

حالت مطالعه‌ی پنجم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

گرم شدن بیش از حد محل جرقه زدن سلولز شامل این مورد نمی‌باشد

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل

این مورد نمی باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل

این مورد نمی باشد .

حالت مطالعه‌ی ششم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

گرم شدن بیش از حد محل جرقه زدن و قوس الکتریکی ،سلولز شامل این مورد نمی‌باشد

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از هسته تانک ، اتصالات بیش از حد گرم شده

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبورجریان از هسته و تانک ، اتصالات بیش از حد گرم شده

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل این

مورد نمی باشد .

حالت مطالعه‌ی هفتم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

گرم شدن بیش از حد محلی جرقه زدن سلولز شامل این مورد نمی‌باشد

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از هسته تانک ، گرم شدن بیش از حد اتصالات

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از تانک و هسته ، گرم شدن بیش از حد اتصالات

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل این مورد نمی باشد .

حالت مطالعه‌ی هشتم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

گرم شدن بیش از حد محلی و جرقه زدن ،سلولز شامل این مورد نمی‌باشد

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

WikiPower.ir

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل

این مورد نمی باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!!! قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز

شامل این مورد نمی باشد .

حالت مطالعه‌ی نهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

فولاد هسته به دیواره‌ی تانک اصابت نموده است و روغن بیش از حد گرم شده

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از هسته‌ی تانک ، گرم شدن بیش از حد اتصالات

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از هسته و تانک ، گرم شدن اتصالات

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است لیکن سلولز

شامل این مورد نمی باشد .

حالت مطالعه‌ی دهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

ترانسفورماتور گرمای بسیارزیادی را تحمل می نماید .

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

نیاز به اطلاعات بیشتری می‌باشد .

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

گرم شدن کلی هادی (کنداکتور)

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست که سلولز نیز شامل این مورد می باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!!! قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است همچنین سلولز نیز شامل این مورد می باشد .

حالت مطالعه‌ی یازدهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

گرم شدن بیش از حد و بسیار شدید ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

نیاز به اطلاعات بیشتری می‌باشد .

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

قوس الکتریکی پیوسته تا پتانسیل شناور

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل این مورد نمی باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده ا ست لیکن سلولز شامل این مورد نمی باشد .

WikiPower.ir

حالت مطالعه‌ی دوازدهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

گرم شدن بیش از حد محل جرقه زدن ،سلولز شامل این مورد نمی‌باشد

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

نیاز به اطلاعات بیشتری در این زمینه می‌باشد .

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

افزایش دما (گرم شدن بیش از حد)ی ناچیز بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شـدن بیش از حد محلی گردیده اسـت لیکن سـلولز شـامل این مورد نمی باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- ترانسـفورماتور گرم شـدن بیش از حد محلی را تحمل می‌نماید لیکن سـلولز شـامل این مورد نمی باشد .

WikiPower.ir

حالت مطالعه‌ی سیزدهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد شده است .

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

تخلیه‌ی بار پیوسته تا پتانسیل شناور

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است لیکن سلولز شامل این مورد نمی باشد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / دادههای پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است لیکن سلولز شامل این مورد نمی باشد .

حالت مطالعهی چهاردهم ترانسفورماتور

نتیجهی تشخیص واقعی

جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد گردیده است .

نتیجهی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانهی راجر

جرقه، همراه با عبور شار

روش فازی شدهی نسبیت چهارگانهی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که سلولز را نیز شامل میشود

سلولزنیز می گردد .

حالت مطالعه‌ی شانزدهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد گردیده است

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که شامل سلولزنمی گردد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که شامل سلولزنمی گردد .

حالت مطالعه‌ی هفدهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

جرقه زدن موجب گرم شدن بیش از حد گردیده است

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

جرقه ،همراه با عبور شار

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه!!!! جرقه زدن موجب گرم شـــدن بیش از حد بســـیار شـــدید گردیده اســـت که شـــامل سلولزنمی گردد .

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!! جرقه زدن موجب گرم شـــدن بیش از حد بســـیار شـــدید گردیده اســـت که شـــامل سلولزنمی گردد .

حالت مطالعه‌ی هجدهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد گردیده است

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از تانک هسته ، چرم شدن بیش از حد اتصالات

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از تانک و هسته ، گرم شدن بیش از حد اتصالات

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که شامل سلولزنمی گردد

.

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که شامل سلولزنمی گردد

.

WikiPower.ir

حالت مطالعه‌ی نوزدهم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد گردیده است

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

نیاز به اطلاعات بیشتری می‌باشد

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

عبور جریان از تانک و هسته ، گرم شدن بیش از حد اتصالات

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که شامل سلولزنمی گردد

.

خروجی کلی سیستم متخصص (بدون استفاده از نسبت نرخ تولید / داده‌های پیش خطا)

شرایط خطای ترانسفورماتور

- قوس الکتریکی موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که شامل سلولزنمی گردد

.

WikiPower.ir

حالت مطالعه‌ی بیستم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

جرقه موجب گرم شدن بیش از حد گردیده است

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

قوس الکتریکی ، عدم عبور شار

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

گرم شدن کلی هادی (کنداکتور)

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- توجه !!!!! جرقه موجب گرم شدن بیش از حد بسیار شدید گردیده است که شامل سلولزنمی گردد

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

.

حالت مطالعه‌ی بیست و یکم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

شرایط گرم شدن بیش از حد بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ درجه

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

گرم شدن بیش ازحد به میزان کم بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ درجه

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

گرم شدن بیش از حد بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ درجه

WikiPower.ir

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- ترانسفورماتور گرم شدن بیش از حد محلی را تحمل می‌نماید که شامل سلولزنمی گردد .

حالت مطالعه‌ی بیست و دوم ترانسفورماتور

نتیجه‌ی تشخیص واقعی

شرایط گرم شدن بیش از حد محلی بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ درجه

نتیجه‌ی تشخیصی حاصله از روش قدیمی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

گرم شدن بیش ازحد به میزان کم بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ درجه

روش فازی شده‌ی نسبیت چهارگانه‌ی راجر

گرم شدن بیش از حد بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ درجه

خروجی سیستم متخصص

حالت خطای ترانسفورماتور

- ترانسفورماتور گرم شدن بیش از حد محلی را تحمل می‌نماید که شامل سلولزنمی گردد .

ایجاد سیستم

انتخاب روش‌های گوناگون تفسیر خطای پست

روش‌های چندی برای تحلیل گاز حل شده در روغن موجودمی‌باشد .که روش نسبیت چهارگانه‌ی راجر (۱)،که توسط شورای مرکزی تولید انرژی بریتانیای بزرگ به کار گرفته شده‌است ، تحلیل کلی گازهای محلول قابل احتراق (۱۲)و روش نقطه پرچم (جذب نقطه‌ای) ***N.T.T***(۱۴) ، در شکل ۳-۱ فلوچارت کلی و مرور اجمالی برنامه‌ی نرم‌افزاری طراحی برای سیستم‌های متخصص آورده شده است در بخش تشخیص فلوچارت(بخش ۳-۴)روش نرخ نسبیت تولید را نیز شامل گردیده .این روش بعدا در بخش مربوطه مورد تحلیل قرار خواهد گرفت .این سیستم متخصص هر چهار روش تشخیص را تولید می کند ، هرروش خصوصیات خاص خود را برای تشخیص داده‌های خطای پست دارد روش‌های نسبیت چهارگانه‌ی راجر و نسبت نرخ تولید را می‌توان برای هر مقدار از گازهای تولید شده استفاده نمود زیرا هیچ محدودیتی برای گازها تعیین نگردیده‌است با این‌حال این روش فرایندی تجربی است که بر پایه‌ی آزمایش استوار گردیده است .در حالی که روش نقطه پرچم (جذب نقطه‌ای)و ***TDCG***برای حالت های کلی تر کاربرد دارند .هنگامی که تغلیظ گاز از محدوده‌ی تنظیمی در این روش‌ها فراتر رود ، انتظار می‌رود خروجی ترانسفورماتور با خطا همراه باشد .بنابر این ،ترکیبی از ۳ روش برای میدان دانش تخصصی روش‌های نسبیت همراه با راهنمای کلی و محدودیت تغلیظ گاز در روش های نقطه پرچم (جذب نقطه‌ای)و ***TDCG***را می توان به

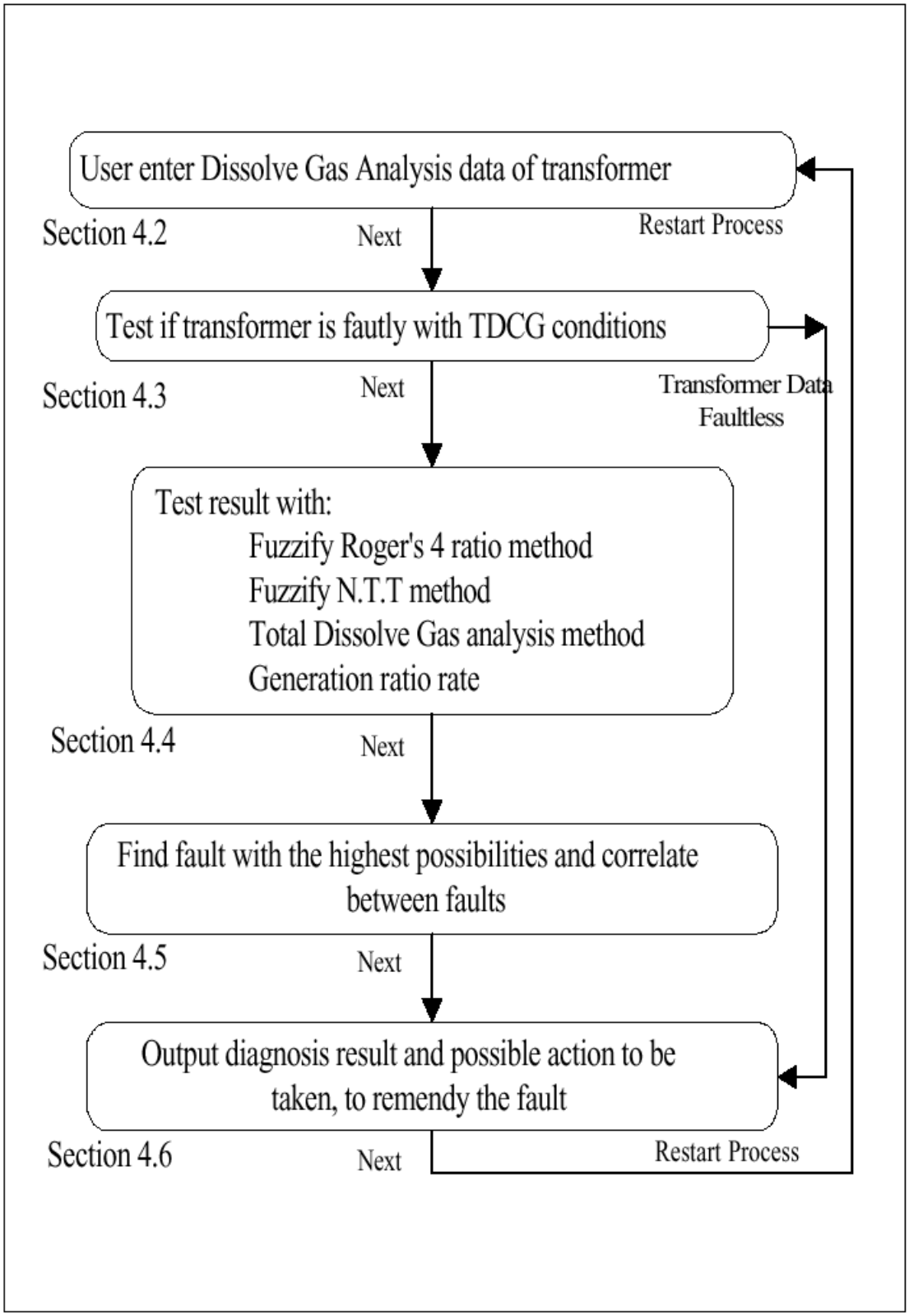
کاربرد .

بقیه‌ی این فصل با توجه به لیست نمودن اعداد بر اساس فلوچارت ادامه خواهد یافت . این عدد نشان‌دهنده‌ی

بخش خاصی از این قسمت است که به فرم دهی ساخت بلوک اصلی کل برنامه خواهد پرداخت .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳–۱ : فلوچارت سیستم متخصص کلی

دو حالت مطالعات مربوط به ترانسفورماتور معیوب برای تشریح چگونگی کاربرد هر روش در اجرای این برنامه مورد استفاده قرار گرفته است .این حالت‌های همراه با خطای ترانسفورماتور در جدول آمده است .

جدول ۳–۱ : داده‌های خطای پست مربوط به ترانسفورماتور معیوب

	Set \ Gas	CH_4	C_2H_6	C_2H_4	C_2H_2	H_2	CO	CO_2
Case 1	Set 1A (Pre-fault)	231	126	480	2	80	268	2952
	Set 1B (Fault)	1775	276	2438	2	495	293	2999
Case 2	Set 2A (Pre-fault)	19	162	69	2	16	159	1401
	Set 2B (Fault)	104	231	153	363	911	82	1080

حالت ۱ (مجموعه‌ی ***1A***و ***1B***) ترانسفورماتوری بود که در آن شرایط خطای زیر تشخیص داده شد :داغ شدن بیش از حد در نتیجه کوچک بودن اندازه‌ی زیربار اتصالات تعویض کننده‌ی محل اتصال. و حالت ۲(مجموعه‌ی ***2A*** ،***2B***) که شرایط ترانسفورماتور در آن به صورت : عدم عملکرد منحرف ساز تعویض کننده‌ی محل اتصال در محل‌های فرد ،که موجب سوییچ جریان توسط اتصالات انتخاب کننده‌ی سوییچ دردرون ترانسفورماتور گردید ،می‌باشد .داده‌های خطای پست ی مربوط به مجموعه‌ی ***A***ی هر دو حالت قبل از بروز خطای اولیه به دست آمده است و داده‌های مجموعه‌ی ***B*** در طول و پس از روی داد خطا جمع آوری گردیده‌اند .

داده‌های تحلیل گاز محلول در روغن(خطای پست)برای کاربر

این بخش اولین قسمت نرم‌افزار است که به کاربر اجازه ی وارد نمودن داده های خطای پست ی

ترانسفور ماتور را می د هد .در این بر نا مه ، کاربر ملزم به وارد نمودن ۲ مجمو عه ی متفاوت از داده های ترانسفورماتور می‌باشد . مجموعه‌ی اول داده‌های گاز باید نتایج کنونی و خطادار خطای پست باشد . داده‌های ثانویه باید مجموعه‌ای از نمونه‌های بدون خطایی باشد که پیش از بروز خطا برداشته شده‌است. کاربر باید داده‌های مربوط به خطای گازها را در فرم ***PPM***یا بخش بر میلیون وارد کند .

تست برای شرایط خطا دار ترانسفورماتور

در این بخش از برنامه ،آنالیز نهایی گاز حل شده‌و قابل احتراق(۱۲) (***TDCG***) برای د سته بندی ترانسفورماتور تحت شرایط نرمال یا خطادار مورد ا ستفاده قرار می گیرد .جدول ۴-۲ چکیده‌ای از نتایج روش تحلیل نهایی گاز حل شده ی قابل احتراق در شرایط ۱ را نشان می‌دهد . این اولین روش تحلیلی مورد استفاده برای تعیین شرایط اولیه‌ی ترانسفورماتور می‌باشد . اگر داده‌های خطای پست بدون خطا ارزیابی گردیدند ، برنامه از اجرای بقیه ی روندهای تشخیصی خودداری نموده و مستقیما به انتهای برنامه می‌رود . در انتهای برنامه ،دو پیغام نمایان خواهند شد ،"عملکرد طبیعی" و "به عملیات خوددر جهت کنترل شرایط غیر نرمال ادامه دهید " .

جدول ۳-۲ : خلاصه‌ی روش TDCG**(شرایط ۱)**

Dissolve Key Gas Concentration Limits (ppm)								
Status	H_2	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6	CO	CO_2	TDGA
Condition 1	100	120	35	50	65	350	2500	720

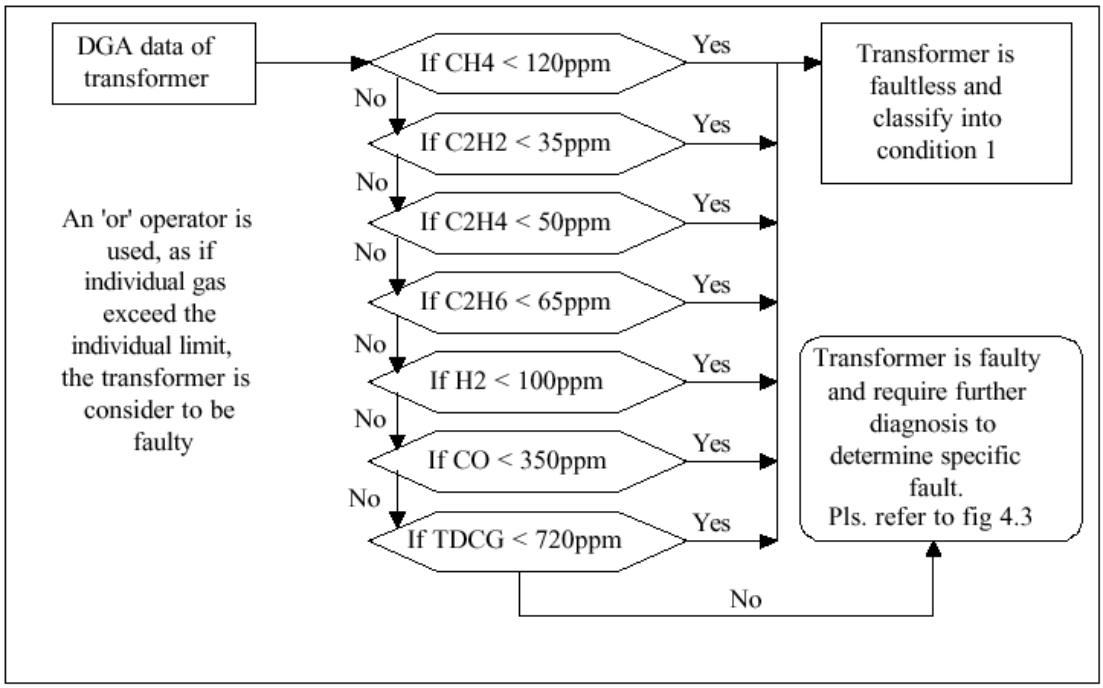
Status	TDGA Level (ppm)	Sampling intervals and Operating Procedure for Gas Generation Rate
		Operation Procedures
Condition 1	≤ 720	• Continue normal operation • Exercise caution • Analyze for individual gases • Determine load dependence

این بخش یکی از مهمترین قسمت های کل برنامه است چرا که در صورتی که سیستم معیوب نباشد ،به کاربر اجازه می‌دهد در زمان و قدرت پردازش صرفه‌جویی کند .همانگونه که در ابتدای نو شتن این پروژه نیز به آن اشاره شد ، افزایش مقدار گازی خاص یا کل گازها نشان از وجود خطایی در ترانسفورماتور دارد .بااین حال ، این گازهای قابل اشـتعال ،در طول فرایند عملکرد نرمال نیز تولید می گردند .که ممکن اسـت در این هنگام خطاهایی رخ دهد و یا ندهد و یا اضـافه بار به وجود آید یا نیاید . شـکل ۳-۲ فلوچارت این بخش از برنامه می‌باشد .

تحلیل با ا ستفاده از جدول های مختلف جدول که حاوی محدودیت های بخصوص گازی می‌با شند صورت می گیرد .داده‌های ترانسـفورماتورخطای پسـت باید زیر این مقادیر و محدوده‌ها باشـد تا بتوان آن را تحت شرایط بدون خطا دسته‌بندی نموده و به عملکرد عادی سیستم ادامه داد.

WikiPower.ir

شکل ۳–۲ : فلوچارتی برای تست شرایط اولیه‌ی ترانسفورماتور



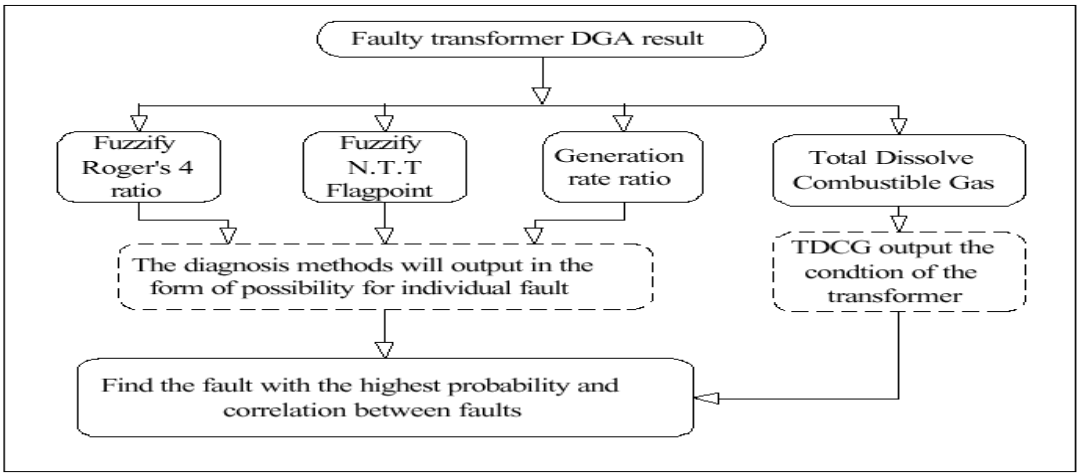
داده‌های مجموعه‌ی ***1B*** ی حالت یک تحت شرایط بالا تست گردید . نسبت تغلیظ گازها در مجموعه ی ***B*** ی حالت ۱ به صورت زیر است : ***CH4 (1775)، C2H6 (276)، C2H4 (2438)، C2H2 (2)، H2 (495)*** و ***CO (293)*** این مجموعه از داده‌ها مورد تست قرار گرفت وپس از اجرای آن‌ها برروی شرایط اولیه‌ی سیستم متخصص ، نتایج ،خطا دار تعیین گردید.میزان تغلیظ متان ، اتان ،اتیلن و هیدروژن از محدوده‌ی تعیین شده برای کار درست فرا تر رفته است . پس از آن ،این مجموعه از داده‌ها در روال نرم‌افزاری ثانویه مورد استفاده قرار می‌گیرند .این روال به تعیین و تشخیص شرایط خطای خاص ترانسفورماتور می‌پردازد .

تشخیص خطاهای ترانسفورماتور:

در این بخش ، ترانسفورماتور تحت شرایط خطادار دسته‌بندی شده‌است . لیکن این خطای خاص شناخته‌شده نمی‌باشد . به طور کلی ۵ نوع خطا برای یک ترانسفورماتور قدرت وجود دارد : دشارژ

جزیی (دشـــارژ الکتریکی با شـــدت کم)، جرقه زدن (دشـــارژ الکتریکی با شـــدت متوســـط) ،قوس الکتریکی(د شارژ الکتریکی با شدت زیاد)، داغ شدن محلی و داغ شدن شدید . برای تشخیص این خطاها روش‌های زیر را به کار خواهیم برد . در این بخش به شـــرح و توضـــیح روش فازی‌ســـازی شـــده‌ی نســـبیت چهارگانه‌ی راجر ،روش نقطه پرچم (جذب نقطه‌ای) ***N.T.T***، روش ***TDCG***و روش نرخ نسبت تولید خواهیم پرداخت . در شکل ۴ -۳ می‌توانید شمایی کلی از روش‌های تشخیصی به کار رفته در این بخش را ببینید .

شکل ۳-۳ : شمایی کلی از فرایندها و جریانات تشخیص خطا در این بخش از برنامه



داشـتن شـرایط کاری دقیق نمونه‌ی ترانسـفورماتور خطا دار برای خروجی این سـیسـتم متخصـص از اهمیت به‌سـزایی برخوردار اسـت زیرا ممکن اسـت عدم وجود این شـرایط موجب تولید و کاربرد نقشـه‌ای مغایر با اصول تشخیص خطا گردد . در این سیستم متخصص سه روش تشخیصی متفاوت مورد استفاده قرار گرفته‌اند .هر یک از این روش‌ها نشانه‌های احتمالی از ۵ نوع خطای گفته‌شده را به عنوان خروجی به ما خواهند داد . از این احتمالات میانگین گرفته خواهد شـد و شـرایط خطا با بیشـترین احتمال تعیین می گردد . روند تهیه‌ی میانگین خطای کلی سیستم را به یک‌سوم هر یک از روش‌های تشخیص کاهش می‌دهد .

روش نسبیت چهارگانه‌ی راجر

روش سنتی نسبیت چهارگانه‌ی راجر قادر به تجزیه و تحلیل بعضی از داده‌های خطای پست ترانسفورماتور نمی باشـــد .با این حال با کاربرد منطق فازی در روند تشـــخیص می توان این روش را ارتقا داد .حالت ۱ مجموعه‌ی ***1B***برای تشـــخیص به کمک روش نســـبیت چهارگانه‌ی قدیمی (۱)و روش فازی شـــده‌ی راجرز انتخاب گردیده است .بین این دو روش مقایسه‌ای انجام خواهیم داد .

الف روش قدیمی نسبیت چهار گانه‌ی راجر

با استفاده از فرمول‌های نسبیت از (۳-۱)، (۳-۲) ،(۳-۳) و (۳-۴) بخش ۳ می‌توان نتایج زیر را به دست آورد :

$$R1=\frac{CH4_{(Methane)}}{H2_{(Hydrogen)}}=\frac{1755}{495}=3.545 \qquad R2=\frac{C2H6_{(Ethane)}}{CH4_{(Methane)}}=\frac{276}{1775}=0.155$$

$$R3=\frac{C2H4_{(Ethylene)}}{C2H6_{(Ethane)}}=\frac{2438}{276}=8.833 \qquad R4=\frac{C2H2_{(Acetylene)}}{C2H4_{(Ethylene)}}=\frac{2}{2438}=8.203^{-4}$$

ســـپس با رجوع به جدول کدبندی ۳-۱ کدهای مربوط به نســـبت های مورد نظر به ترتیب برابر مقادیر زیر خواهد بود : ***R1 □□ 2;*** ، ***R2 □□ 0***، ***R3 □□ 2*** ، ***R4 □□ 0*** ، بامراجعه به مشـروح جدول ۳-۲ خواهیم دید که این مجموعه نتایج از اعتبار بر خوردار نیســتند از این رو با اســتفاده از روش قدیمی نســبیت راجر نمی‌توان به مجموعه‌جواب مورد نظر رسید . این امر به این دلیل است که کدهای نسبت از عبارت‌های "کمتر از "، "بیشتر از " و " معادل با" به عنوان قوانین تعیین کننده‌ی کمیت استفاده می کنند . استفاده از این عبارات به کد ها تنها اجازه‌ی نوسان در محدوده‌ی خاصی را می‌دهند .این روش قدیمی هیچ نشانه‌ای از گذار و یا پیوستگی نواحی کدها نســـبت به یکدیگر ارائه نمی‌دهد . به بیان دیگر ، این مهم برای ارائه‌ی نتایج تفســـیری دقیق ترکیبی از نسبت ها را به ما تحمیل می‌نماید که خارج از رینج موارد شرح داده شده در جدول ۳-۲ می‌باشد . بنابر این ،

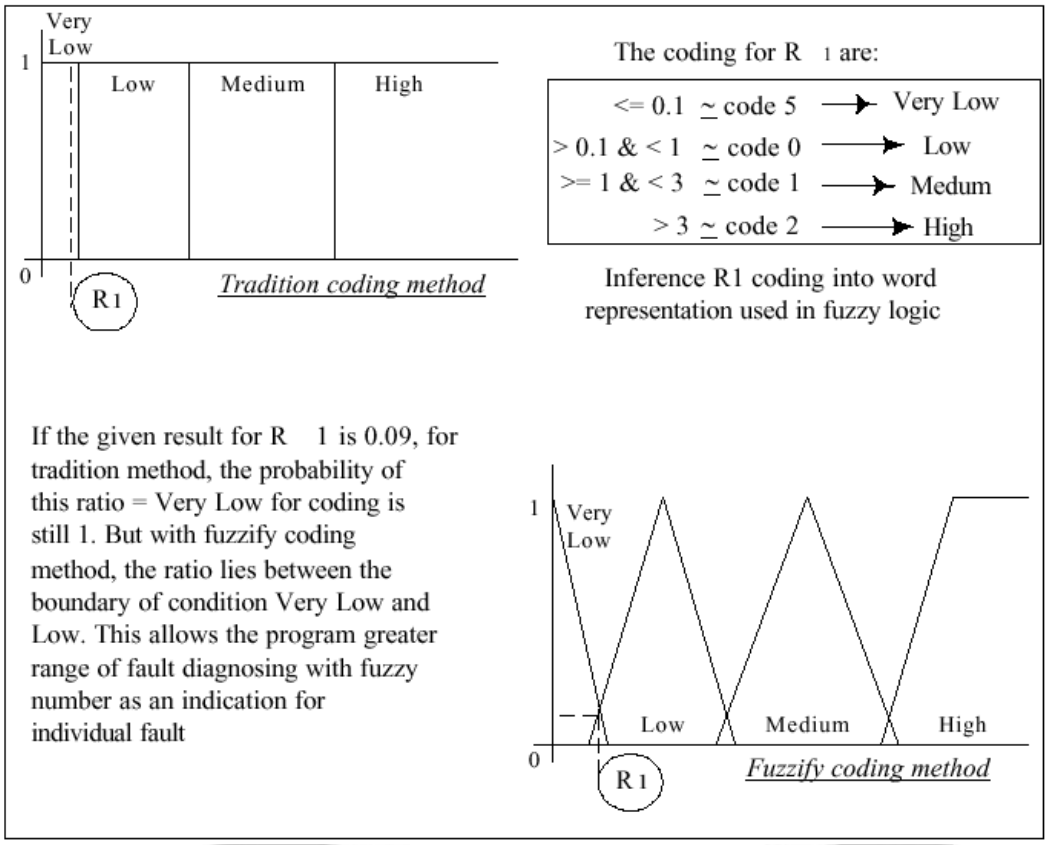
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این فرایند عدم توانایی روش قدیمی راجردر تشخیص حالت‌های خطای ترانسفورماتور را به ما می‌نمایاند .

از سوی دیگر ، منطق فازی مقادیر نوسان‌دار فازی (احتمالی)را برای تعیین مقدار نتایج نسبی کدهای احتمالی به دست آمده از جدول ۳-۱ به کار می گیرد . شکل قبل نمونه‌ای از مشروح تفاوت های موجود در فرایند کدبندی برای هر دو روش نسبیت چهارگانه‌ی راجر و روش فازی سازی شده را نشان می‌دهد . در این مثال از نسبت ***R1*** برای اثبات تفاوت‌های بین دو روش استفاده شده است .

در روش قدیمی ،قوانین مربوط به تعیین مقدار تابعی پله‌ای می‌باشند که تنها به تعیین امکان صفر یا یک بودن می‌پردازند .برای مثال ، با توجه به شکل ۱ ،نسبت ***R1*** تقریبا برابر ۰/۰۹ می‌باشد .در نمای قدیمی قوانین تعیین کننده‌ی مقدار تابع پله احتمال وقوع ***R1*** در کد بسیارپایین یک و برای بقیه‌ی کدها صفر خواهد بود . با این حال ، منطق فازی به ما اجازه‌ی گذار بین دو کد یا دو زیر مجموعه را می‌دهد . امکان وقوع ***R1*** در زیر مجموعه‌ی بسیار پایین (یک عبارت زبانی برای نسبت ***R1*** برای مقادیر بزرگتر از ۰/۱) در حدود ۰/۱ خواهد بود . امکان وقوع در زیر مجموعه‌ی پایین (یک عبارت زبانی برای مقادیر بین ۰/۱ تا ۱) نیز در حدود ۰/۱ خواهد بود . بنابر این ، منطق فازی به ما امکان ایجاد یک توزیع بین ۲ زیر مجموعه یا کد را می‌دهد و موجب افزایش رینج کلی تشخیص یک روش قدیمی می گردد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



تفاوت‌های بین روش نسبیت قدیمی و فازی شده‌ی راجر با مقدار R1

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمایم

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمیمه A

روش تعیین درجه حرارت سیم پیچ

درجه حرارت سیم پیچ می بایست با استفاده از روش رزیستانس تعیین گردد.

درجه حرارت سیم پیچ در پایان آزمایش (θ_2) ، می بایست با استفاده از رزیستانس اندازه گیری شده در آن دما (R_2) و همچنین رزیستانس اندازه گیری شده (R_1) در دمای دیگری مانند (θ_1) و با استفاده از فرمول زیر محاسبه می گردد:

برای مس $$\theta_2 = \frac{R_2}{R_1}(235+\theta_1) - 235$$

برای آلومینیوم $$\theta_2 = \frac{R_2}{R_1}(235+\theta_1) - 225$$

در روابط بالا θ_1 و θ_2 بر حسب درجه سانتیگراد می باشند.

رزیستانس (R_1) همان مقاومت سرد بوده که بر طبق بخش (۵-۱۱) اندازه گیری می شود.

رزیستانس (R_2) نیز بلافاصله بعد از قطع منبع تغذیه اندازه گیری می شود.

در صورتی که ا ستفاده از روش رزیستانس امکان پذیر نبا شد (به عنوان مثال در مورد سیم پیچ های با رزیستانس کم، که در آنها رزیستانس نا شی از اتصالات در سیم پیچ ، در مقایسه با کل رزیستانس قابل قابل ملاحظه می با شد)، می تواند با توافق بین خریدار و سازنده تغییر نماید. در این حالت می بایست متوسط درجه حرارت سیم پیچ ، با استفاده از ترموکوپل هایی که بر روی لایه خارجی سیم پیچ نصب شده اند، اندازه گیری شده و میزان افزایش درجه حرارت نیز از

محدوده مجاز تجاوز ننماید.

توجه- فقط یکی از روش های ذکر شـده از روش های ذکر شـده در بالا می تواند برای تعیین دمای سیم پیچ مورد استفاده قرار گیرد.

ضمیمه B

اندازه گیری تلفات

تلفات می بایست در ولتاژ و فرکانس نامی اندازه گیری شود. ولتاژ می بایست با ولتمتری اندازه گیری اندازه گرفته شود که نسبت به متوسط ولتاژ حساس بوده ولی بر اساس مقادیر .rms یک موج سینوسی با همان مقدار متوسط مدرج شده باشد.

در حالات اسـتثنایی ، به عنوان مثال برای توان نامی بسـیار بزرگ و ولتاژ بالای سـیسـتم ، ممکن است آماده کردن شرایط انجام این آزمایش مشکل باشد. در این حالات، میزان تلفات در ولتاژ نامی، می بایست با ضرب کردن تلفات اندازه گیری شده، در مجذور نسبت بین جریان نامی به جریان اندازه گیری شده در ولتاژ کاهش یافته ، به دست آید.

روش تعیین تلفات، موضوعی است که با موافقت بین خریدار و سازنده مشخص می گردد. در این موافقت نامه می بایسـت دلایل قانع کننده ای در مورد دقت و قابلیت اطمینان روش انتخاب شده بیان گردد.

از آنجایی که ضریب توان یک ترانسفورماتور شنت به طور معمول کوچک می باشد، لذا اندازه گیری تلفات با استفاده از روش های واتمتری معمول دارای خطای قابل ملاحظه ای خواهد بود.

به همین منظور می توان از یک روش اندازه گیری با پل، به دلیل مزایای آن استفاده کرد. در حالت های خاص نیز می توان گالریمتری را مورد استفاده قرار داد.

تلفات در قسمت های مختلف ترانسفورماتور (تلفات I^2R ، تلفات آهن و تلفات ا ضافی دیگر) را نمی توان از طریق اندازه گیری تفکیک نمود لذا به خاطر اجتناب از انجام تصحیح به دمای مرجع ، اندازه گیری می بابست زمانی صورت بگیرد که متوسط دمای سیم پیچ عملاً برابر دمای مرجع باشد .

اگر اینکار عملی نباشد، در آن صورت تلفات اضافی را می بایست همانند تلفات آهن مستقل از دما فر ض نمود .

در صورتی که چندین واحد بخواهند مورد آزمایش قرار گیرند ، توصیه می گردد .تلفات یکی از واحدهای مطابق با آزمایش نوعی ودر دمای مرجع اندازه گیری شده و سپس تلفات آن در دمای محیط نیز اندازه گرفته شود . نتیجتاً می وتوان با استفاده از این دو اندازه گیری ، یک ضریب دما برای کل تلفات بدست آورد (با فرض خطی بودن تغییرات)سپس سایر واحدها می توانند فقط در دمای محیط مورد آزمایش قرار گرفته و تلفات انداره گیری شده آنها با استفاده از ضریب دمای بدست آمده در بالا به دمای مرجع اصلاح گردد .

اگر در ولتاژ نامی ،جریان انداره گیری شده ، متفاوت با جریان نامی باشد ، در آن صورت تلفات انداره گیری شده می بایست در مجدوز نسبت جریان نامی بسته به جریان انداره گیری ضرب گردد .

توجه – زمانیکه محل انجام آزمایش ، شرایط مناسب برای انجام آزمایش را نداشته باشد در آن صورت با موافقت بین خریدار و سازنده آزمایش می توانند در سایت انجام بگیرد .

ضمیمه c

اندازه گیری تلفات وجریان بی باری

اندازه گیری تلفات و همچنین جریان بی باری می بایست بر روی یکی از سیم پیچها ودر فرکانس نامی صورت بگیرد بطوریکه برای تپ ا صلی ، ولتاژ ق سمت برابر با ولتاژ نامی انتخاب گردد در صورتیکه برای سایتها تپها ولتاژ تست متناسب با ولتاژ تپ مربوطه باشد در حین آزمایش سایر سیم پیچیها می بایست بصورت مدار باز با شند همچنین در صورت وجود سیم پیچیهایی که به صورت مثلث با مدار هستند می بایست بصورت مثلث مدار بسته گردند.

در این آزمایش به متوسط ولتاژ خط می بایست ب ولتمتری اندازه گرفته شود که نسبت به متوسط ولتاژ حساس بوده ولی بر اساس مقادیر rms یک موج سینوسی با همان مقدار متوسط ، مدرج شده با شد . ولتاژ U' که به و سیله این ولتمتر نشان داده میشود . می بایست بعنوان ولتاژ خط در تظر گرفته شده وتلفات بی باری p_m نیز در این همچنین همزمان با آن می بایست ولتمتر دیگری که نسبت به rms ولتاژ قرائت شده توسط آن (U) نیز ثبت گردد .

اگر ولتاژ U,U′ یکسان باشند ، در آن صورت نیازی به تصحیح تلفات بی بازی اندازه گرفته شده (P_m) نمی باشد .

ولی اگر ولتاژ U,U′ یکسان نباشد ، در آن صورت تلفات بی بازی اندازه گیری شده می بایست

طبق فرمول تصحیح گردد :

$$p = \frac{p_m}{p_1 + k.p_2}$$

که در آن :

نسبت تلفات هیسترزیس به کل تلفات آهن $p_1 =$

نسبت تلفات جریان فوکو به کل تلفات آهن $p_2 =$

$k(\frac{U}{U'})^2$

توجه – برای شارهای مغناطیسی با دانستیه نرمال که در فرکانسهای ۵۰ و ۶۰ هرتز مورد استفاده قرار می گیرند . مقادیر زیر می بایست در نظر گرفته شوند :

	P1	P2
فولاد جهت دار (oriented steel)	۰/۵	۰/۵
فولاد غیر جهت دار(Non- oriented steel)	۰/۷	۰/۳

جدول۶- نسبتهای بین تلفات هیسترزیس وفوکو به تلفات کل آهن

همچنین جریان بی باری کلیه فازها می بایست با استفاده از آمپرمت ری که مقدار rms را نشان می دهد اندازه گیری شده و سپس از روی آهن مقدار متوسط قرائت شده ، محاسبه شده به

عنوان جریان بی باری منظور گردد .

ضمیمه D

اندازه گیری ولتاژ اتصال کوتاه (در تپ اصلی)، امپدانس اتصال کوتاه وتلفات اتصال کوتاه .لتاژ اتصال کوتاه (در تپ اصلی)، امپدانس اتصال کوتاه و همچنین تلفات اتصال کوتاه می بایست در فرکانس نامی و با تاصال یک منبع سینوسی به یکی از سیم پیچها اندازه گیری شود ، در حالیکه سایر سیم پیچیها اتصال کوتاه بوده و به تپ اصلی نیز متصل باشند.

اندازه گیری می تواند در هر جریانی ما بین 25% تا100% جریان نامی (در تیپ ا صلی) انجام شود ولی بهتر است که جریانی کمتر از ۵۰ ٪ جریان نامی انجام نگیرد . اندازه گیریها می بایست بسرعت انجام شوند .و فاصله بین دو اندازه گیری نیز بحد کافی طولانی باشد تا اینکه ، افزایش درجه حرارت به اندازه ای نگردد که باعث بروز خطای قابل توجه شود . همچنین اختلاف دمای روغن در بالاترین نقطه و پایین ترین نقطه می بایست بحد کافی کوچک باشد تا بتوان متوسط دما را با دقت تعیین کرد و در صورتیکه لازم باشد می توان روغن را با پمپ نیز بگردش درآورد . مقدار اندازه گیری شده برای ولتاژ اتصال کوتاه (در تپ ا صلی) می بایست با ا ضافه شدن نسبت به جریان تست ، به آن ا صلاح گردد . میزان .لتاژ اتصال کوتاه که بدین صورت بدست می آید ، می بایست به دمای مرجع مناسب (مطابق با جدول ۴) تصحیح گردد.

مقدار امپدانس اتصال کوتاه اندازه گیری ده ، بر حسب اهم بر فاز می بایست به دمای مرجع مناسب (مطابق با جدول ۴) اصلاح گردد .

مقدار تلفات اتصال کوتاه اندازه گیری شده می بایست مطابق با پخش (۱-۷-۱۱) تصحیح گردد .

ضمیمه E

اندازه گیری امپدانس توالی صفر در ترانسفور

امپدانس توالی صفر ، در فرکانس نامی ما بین ترمینالهاب ترانسفورمر با اتصال ستاره یا زیگزاگ که در آن ، سیم پیچ فازها بهم و به ترمینال نوتو ترانسفور متصل گردیده است . اندازه گیری می شود .این امپدانس بر حسب اهم بر فاز بیان شده و با استفاده از رابطه $\frac{3U}{I}$ بدست می آید . در این رابطه ،U ولتاژ تست و I جریان تست می باشد .

در این آزمایش ، جریان فاز می بایست برابر $\frac{I}{3}$ باشد همچنین باید اطمینان داشت که جریان در نقطه نوتوترانسفورمر از میزان مجاز آن تجاوز ننماید .

همچنین جریان نقطه نوتر و مدت زمان عبور آن باید طوری محدود گردد که دمای قسمتهای فلزی افزایش نیابد.

اندازه گیری بر روی سیم پیچهای دارای تپ ، می بایست با تپ اصلی انجام بگیرد . همچنین اندازه گیری با سایر تپها می تواند با موافقت بین خریدار و سازنده صورت بگیرد .

ضمیمه F

محاسبه درجه حرارت θ_1

بزرگترین دمای متوسط θ_1 که سیم پیچ بعد از اتصال کوتاه شدن آن می رسد می بایست با

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

استفاده از فرمول زیر محاسبه گردد:

$$\theta_1 = \theta_0 + a.j^2.t.10^{-3} \qquad {}^0c$$

که در آن :

θ_0، درجه حرارت اولیه به درجه سانتیگراد می باشد .

J ، دانستیه جریان اتصال کوتاه بر حسب آمپر بر میلیمتر مربع می باشد .

T ، مدت زمان عبور جریان به ثانیه می باشد .

A ، تابعی از $\frac{1}{2}(\theta_2 + \theta_0)$ می باشد که در جدول ۷ بیان گردیده و در آن :

θ_2، حداکثر ماز برای متوسط دمای سیم پیچ ، به درجه سانتیگراد می باشد که در جدول ۸ بیان شده گردیده است .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$\frac{1}{2}(\theta_2+\theta_0)$ °c	A=تابعی از $\frac{1}{2}(\theta_2+\theta_0)$	
	سیم پیچی مسی	سیم پیچ آلومینیومی
۱۴۰	۷/۴۱	۱۶/۵
۱۶۰	۷/۸۰	۱۷/۴
۱۸۰	۸/۲۰	۱۸/۲
۲۰۰	۸/۵۹	۱۹/۱
۲۲۰	۸/۹۹	–
۲۴۰	۹/۳۸	–
۲۶۰	۹/۷۸	–

جدول ۷–مقادیر فاکتور a

WikiPower.ir

نوع ترانسفورمر	کلاس عایقی	مقدار θ_2	
روغنی	A	۲۵۰ ° C	۳۰۰° C
خشک	A	۱۸۰ ° C	۱۸۰° C
	E	۲۵۰ ° C	۲۰۰° C
	B	۳۵۰ ° C	—
	H,F	۳۵۰ ° C	

جدول ۸– حداکثر مجاز برای متوسط دماس سیم پیچ بعد از اتصال کوتاه ،که با θ_2 نشان داده می شود .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمیمه G

آزمایشهای تپ چنجر قابل در زیر بار

G-۱- آزمایش عملکرد

بعد از نصب کامل تپ چنجر برروی ترانسفور سازنده ترانسفور مر، می بایست آزمایشهای زیر را به (به جز قسمت های b) با ۱۰۰٪ ولتاژ نامی منبع تغذیه کمکی انجام . کلیه این آزمایشهای می بایست با موفقیت انجام شوند .

a) عملکرد هشت سیکل کامل تپ چنجر ، بدون انرژی دار کردن ترانسفورمر .

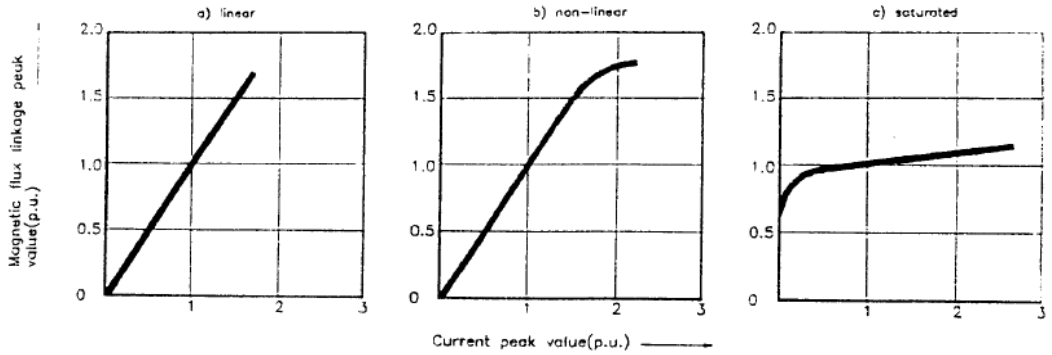
b) تعداد ده تعویض تپ با پله های ۲± تایی در هر طرف تپ اصلی ، با جریانی نزدیک به جریان نامی ترانسفور و زمانی که یکی از سیم اتصال کوتاه باشد .

G-۲- تست عایقی مدارهای کمکی

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بعد از نصـــب چنجر بر روی ترانســفور یک آزمایش با فرکانس قدرت می بایســت بر روی مدارهای کمکی انجام گیرد . نحوه انجام این آزمایش بر طبق IEC 76-3 می باشد



انواع مختلف مشخصه های مغناطیسی برای توان راکتیو شانت

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع

۱. مباحث ویژه در کنترل توان شبکه های توزیع ازگروه مطالعات مهندسین توزیع

۲. پایداری وکنترل سیستمهای قدرت تألیف : پرفسور پرابها شانکار کندور ترجمه : دکتر حسین سیفی

۳. کنترل توان سیستمهای الکتریکی ترجمه : دکتر جواد روحی

۴. ارزیابی کنترل توان و هارمونیک ها تألیف: دکتر سید حسین حسینیان

۵. ارزیابی کنترل سیستهای قدرت ترجمه : مهندس محمد احمدی یزدی مهندس امیر دیندار

۶. مرکز تحقیقات برق ایالات متحده آمریکا