

شرکت سهامی مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران
(توانیر)

تاریخ ویرایش: ۱۳۸۸/۰۶/۱۱

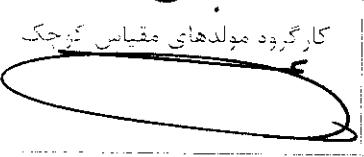
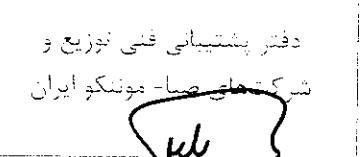
دستورالعمل آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پست‌های فوق توزیع

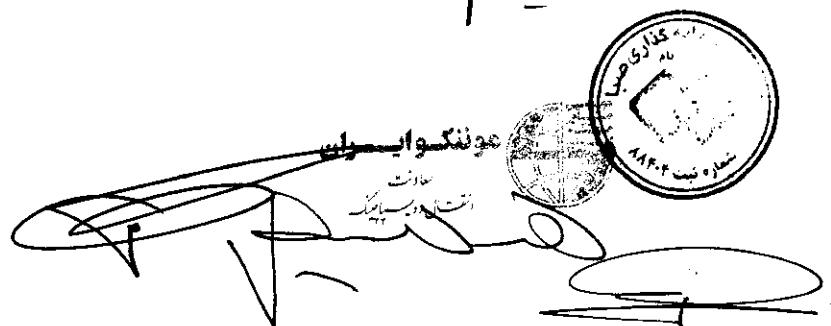
مقام تصویب کننده: مدیرعامل شرکت توانیر

دریافت کننده سند اجرا:

- ✓ شرکت توانیر
- ✓ شرکت مدیریت شبکه برق ایران
- ✓ سازمان توسعه برق ایران
- ✓ سازمان بهره‌وری انرژی ایران
- ✓ شرکت‌های برق منطقه‌ای
- ✓ شرکت‌های توزیع نیروی برق

ویرایش ۱
شهریورماه ۱۳۸۸

تصویب کننده:	تایید کننده:	توضیه کننده:
مدیر عامل شرکت توانیر 	محمد رضا کلاته کارگروه مولداتی مقیاس کوچک 	دفتر پشتیبانی فنی توزیع و شرکت ملی صبا-مونتکو ایران 

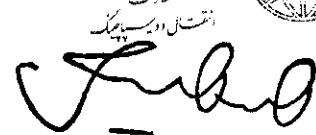


صفحه ۱ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰-۵	 شرکت توانیر
--	--	---

صفحه

فهرست مطالب

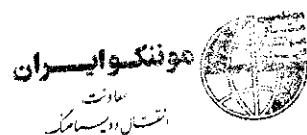
۲	.....	مقدمه
۳	.....	۱- هدف
۳	.....	۲- محدوده اجرا
۳	.....	۳- مسئولیت
۳	.....	۴- تعاریف
۵	.....	۵- دستورانجام کار
۶	.....	۶- استاد مربوطه و پیوست


سازمان کوه‌های ایران
 نهاد
 انتقال و رسیدگر

صفحه ۲ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	<u>عنوان دستورالعمل:</u> آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵	 شرکت توانیر
--	---	--

مقدمه

اتصال مولدهای مقیاس کوچک به شینه‌های فشار متوسط نیازمند ملاحظات فنی خاص جهت حصول اطمینان از عدم آسیب به تجهیزات مولد و شبکه است. بررسی‌های فنی و حداقل آزمون‌های لازم جهت بررسی قابلیت اتصال مولد به شبکه بایستی به گونه‌ای باشد که در شرایط کاری مختلف و با حداقل تجهیزات قابل اجرا باشد. لذا این دستورالعمل به منظور تبیین حداقل آزمایشات و تحقق استاندارهای مرتبط به منظور اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط تدوین گردیده است.



[Handwritten signature]

صفحه ۳ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	<u>عنوان دستورالعمل:</u> آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۱-۱۳-۰۱-۸۸-۵	 شرکت توانیر
--	--	---

۱- هدف

هدف از این دستورالعمل رعایت حداقل ملزومات مورد نیاز جهت اتصال مولدهای مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع می‌باشد.

۲- محدوده اجرا

مولدهای مقیاس کوچک که با خط ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت اختصاصی و یا مستقیماً به شینه ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت پست فوق توزیع متصل شوند در محدوده اجرای این سند قرار می‌گیرند.

۳- مسئولیت

مسئولیت نظارت بر حسن اجرای این دستورالعمل به عهده سازمان بهره‌وری انرژی (سaba) و مسئولیت اجرای آن بر عهده شرکت‌های توزیع و شرکت‌های برق منطقه‌ای است.

۴- تعاریف

دستگاه تست: مجموعه تجهیزات با قابلیت

- تولید ولتاژ و فرکانس متغیر در خروجی؛
- نگهداری ولتاژ و فرکانس یک جزیره در محدوده قابل قبول؛
- اندازه‌گیری هارمونیک جریان و
- سطح اتصال کوتاه بالاتر از ۲۰

جهت تست مولد مقیاس کوچک را گویند.

در صورت عدم دسترسی به چنین دستگاهی، از شبکه موجود به عنوان دستگاه تست استفاده می‌شود.



صفحه ۴ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
--	---	------------------------

جريان سنکرونیسم امپدانس صفر: جریانی است که به هنگام اتصال مولد به شبکه، از مولد عبور کند و بایستی کمتر از ۱۲۰٪ جریان نامی خروجی مولد باشد.

سطح اتصال کوتاه: سطح اتصال کوتاه در نقطه اتصال مولد به شبکه اندازه‌گیری شده و برابر است با:

$$\text{سطح اتصال کوتاه} = \frac{\text{توان نامی اتصال کوتاه مولد} + \text{توان نامی اتصال کوتاه شبکه}}{\text{توان نامی اتصال کوتاه مولد}}$$

چنانچه در محل اتصال ترانسفورمر وجود داشته باشد، سطح اتصال کوتاه در طرف فشار قوی ترانسفورمر اندازه‌گیری می‌شود.

جريان بیشینه: برابر با بزرگ‌ترین مقدار بین ماکزیمم جریان بار اندازه‌گیری شده در طی ۱۵ دقیقه و جریان نامی مولد مقیاس کوچک می‌باشد. چنانچه در نقطه اندازه‌گیری ترانسفورمر وجود داشته باشد، جریان نامی مولد مقیاس کوچک به این نقطه (طرف فشار قوی ترانسفورمر) انتقال داده می‌شود.

سایر تعاریف این سند منطبق بر دستورالعمل توسعه مولدهای مقیاس کوچک می‌باشد.


هونکسوایران
 همایش
 انتشار و پذیرش
Fahim

صفحه ۵ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	<u>عنوان دستورالعمل:</u> آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شبکه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۱۳۰۱-۸۸-۰۱-۵	 شرکت توانیر
--	--	---

۵- دستور انجام کار

به طور کلی هنگام اتصال مولدهای مقیاس کوچک به شبکه توزیع لازم است آزمایش‌هایی بر روی کلیه تجهیزات آنها انجام گیرد. لازم به توضیح است مشخصات طرح اتصال بایستی منطبق بر موارد استاندارد IEEE-1547-۲۰۰۳ باشد.

آزمایش‌های اتصال شامل دو دسته آزمایش می‌باشند:

۱. آزمایش‌های قبل از اتصال (آزمایش‌های پذیرش)
۲. آزمایش‌های دوره‌ای یا تعمیرات و نگهداری

۱-۵- آزمایش‌های اتصال

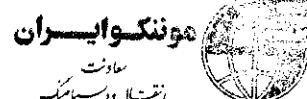
جهت تأیید عملکرد مولد مقیاس کوچک لازم است آزمایشاتی بر روی آن انجام پذیرد. این آزمایشات شامل آزمایش تجهیزات، امکان‌سنجی اتصال مولد به شبکه و بررسی مدارات الکتریکی طبق نقشه تک خطی ارائه شده توسط سرمایه‌گذار می‌باشد که توسط شرکت‌های توزیع یا برق منطقه‌ای انجام می‌پذیرد. به این آزمایش‌ها، آزمون‌های پذیرش یا آزمایش‌های قبل از اتصال اطلاق می‌شود.

نکته مهمی که باید قبل از انجام آزمایش‌ها مورد توجه قرار گیرد این است که برای اطمینان از عملکرد درست سیستم حفاظتی لازم است کلیه باتریها (در صورت وجود) حداقل به مدت ۱۰ دقیقه قبل از تست از سیستم قطع شوند.

کلیه تجهیزاتی که در شبکه اتصال تولید مقیاس کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند بایستی دارای مشخصات فنی مورد تأیید شرکت توانیر و یا در صورت عدم تدوین آن بایستی بر اساس دستورالعمل‌های کمیته کیفیت فنی تجهیزات شرکت‌های توزیع و دفاتر فنی شرکت‌های برق منطقه‌ای، بررسی و تهیه شده باشند. این آزمایش‌ها به دو دسته تست‌های اتصال و تست‌های راهاندازی تقسیم می‌شوند. لیست آزمایش‌ها و نحوه انجام آنها در پیوست‌های الف و ب آورده شده است.

۲-۵- آزمایش‌های دوره‌ای

آزمایش‌های دوره‌ای به آزمایش‌هایی گفته می‌شود که بعد از اتصال مولد مقیاس کوچک به شبکه برای اطمینان از عملکرد صحیح آنها باید در دوره‌های زمانی مورد توافق بین شرکت توزیع یا شرکت برق منطقه‌ای و سرمایه‌گذار انجام گیرند. دوره زمانی انجام این آزمایشات بر اساس مشخصات فنی مولد و قوانین و مقررات شرکت توزیع یا شرکت برق منطقه‌ای تعیین می‌گردد. مواردی که بایستی در این آزمایش‌ها چک شوند، در پیوست ج آمده است.



[Handwritten Signature]

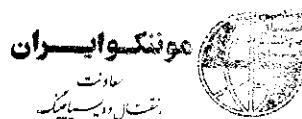
صفحه ۶ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	<u>عنوان دستورالعمل:</u> آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
--	---	---

۵-۳- تاییدیه آزمون اتصال و آزمون‌های دوره‌ای

تاییدیه صحت انجام آزمون اتصال یکی از موارد الزامی جهت صدور مجوز اتصال بوده و پس از انجام صحیح این آزمون به سرمایه‌گذار ارائه می‌گردد.

تاییدیه صحت انجام آزمون‌های دوره‌ای پس از هر بار اجرای صحیح این آزمون‌ها به سرمایه‌گذار ارائه گشته و بعنوان مجوز ادامه کار تلقی می‌گردد.

تاییدیه صحت انجام آزمون اتصال، آزمون راهاندازی و آزمون‌های دوره‌ای در پیوستهای د، ه و و ارائه شده است.



Fahd

صفحه ۲۷ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	<u>عنوان دستورالعمل:</u> آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۱۴۰۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵	 شرکت توانیر
---	---	-----------------

۶- اسناد و مدارک پیوست

پیوست الف :

نحوه انجام آزمایش‌های اتصال

پیوست ب :

نحوه انجام آزمایش‌های راه اندازی

پیوست ج :

آزمون‌های دوره‌ای

پیوست د :

تاییدیه صحت انجام آزمون اتصال

پیوست هـ :

تاییدیه صحت انجام آزمون‌های راه اندازی

پیوست و :

تاییدیه صحت انجام آزمون‌های دوره‌ای

کد: ۱۴۰۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵

کد: ۱۴۰۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵

کد: ۱۴۰۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵

کد: ۱۴۰۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵

کد: ۱۴۰۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵

کد: ۱۴۰۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵

هونگکوایسرا

سازمان
استانداری
تهران

صفحه ۸ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۱۳۰۱-۰۸-۰۱-۱	 شرکت توانیز
--	--	---

پیوست الف:
 نحوه انجام آزمایش‌های اتصال

۶-۱-۱- آزمایش اندازه‌گیری جریان سنکرونیسم صفر

آزمایش در دو مقدار امپدانس انجام می‌شود و مقدار جریان سنکرونیسم امپدانس صفر با استفاده از برونویابی دو مقدار جریان اندازه‌گیری شده در این دو مقدار متفاوت امپدانس شبکه قدرت محاسبه می‌گردد. مقادیر امپدانس سری استفاده شده جهت تست باقیتی بصورت زیر محاسبه شوند:

$$Z_1 = 0.02 \frac{V^2}{P}$$

$$Z_2 = 0.05 \frac{V^2}{P}$$

که در آن:

V: ولتاژ نامی خط به خط مولد مقیاس کوچک

P: توان خروجی نامی مولد مقیاس کوچک

Z: امپدانس سری (۰.۲۵ ± خطأ مجاز است)

مقدار مؤثر جریان باقیتی برای اولین نیم سیکل فرکانس شبکه محاسبه شود. این محاسبه از لحظه‌ای آغاز می‌شود که مولد مقیاس کوچک به شبکه متصل می‌گردد و تا انتهای اولین نیم سیکل ادامه دارد.

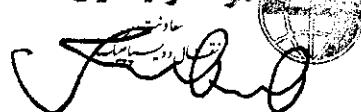
آزمایش باقیتی در هر مقدار امپدانس ۱۰ بار تکرار شود. بالاترین مقدار جریان در هر امپدانس (Z_۱) و (Z_۲) ثبت می‌شود و با استفاده از برونویابی خطی مقادیر اندازه‌گیری شده جریان، جریان خروجی مولد در امپدانس صفر محاسبه می‌شود.

چنانچه برای هر فاز خروجی جریان سنکرونیسم امپدانس صفر کمتر از ۱۲۰٪ جریان نامی خروجی مولد باشد، آزمایش با موفقیت انجام شده است.

۶-۱-۲- اضافه ولتاژ

با اتصال موازی مولد مقیاس کوچک به دستگاه تست و با تنظیم خروجی در فرکانس ۵۰ Hz با $\pm 0.25 Hz$ در ولتاژ خروجی $A_{p.u}$ ، ولتاژ فاز A را تا ۱۰۱٪ تنظیمات رله اضافه ولتاژ افزایش دهید. این افزایش ولتاژ باقیتی با شبیی کمتر از ۵٪ ولتاژ نامی در ثانیه انجام شود. در تمام طول آزمایش، خطای فرکانس باقیتی در بازه $\pm 0.4 Hz$ باقی بماند و ولتاژ نباید از ۱۰۵٪ مقدار تنظیم شده افزایش یابد.

سیستم مفاظت باقیتی مولد مقیاس کوچک را در بازه زمانی ۲ تا ۲/۱ ثانیه جدا نماید.



صفحه ۹ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
--	---	------------------------

در مولدهای مقیاس کوچک سه فاز، آزمایش برای فازهای B و C تکرار شود.
هر آزمایش ۵ بار تکرار می‌شود و چنانچه سیستم حفاظت موفق به تربیپ نگردد، آزمایش ناموفق خواهد بود.

آزمایش را برای هر عملکرد حفاظتی رله اضافه ولتاژ تکرار کرده و شب افزایش ولتاژ در صورت لروم تنظیم شود.

۳-۱-۶ - افت ولتاژ

با اتصال موازی مولد مقیاس کوچک به دستگاه تست و با تنظیم خروجی در فرکانس 50 Hz با $\pm 0/25\text{ Hz}$ خطأ و در ولتاژ خروجی $1p.u$ ، ولتاژ فاز A را تا 99% تنظیمات رله افت ولتاژ کاهش دهید. این افزایش ولتاژ با شبیه کمتر از 5% ولتاژ نامی در ثانیه بایستی انجام شود. در تمام طول آزمایش، خطای فرکانس بایستی در بازه $\pm 4\text{ Hz}$ باقی مانده و ولتاژ بایستی از 95% مقدار تنظیم شده بیشتر کاهش یابد.

سیستم حفاظت، بایستی مولد مقیاس کوچک را در بازه زمانی $2/1$ ثانیه تا $2/1$ ثانیه جدا نماید.
در مولدهای مقیاس کوچک سه فاز، آزمایش برای فازهای B و C تکرار شود.
هر آزمایش ۵ بار تکرار می‌شود و چنانچه سیستم حفاظت موفق به تربیپ نگردد، آزمایش ناموفق خواهد بود.

آزمایش را برای هر عملکرد حفاظتی رله افت ولتاژ تکرار کرده و شب کاهش ولتاژ در صورت لزوم تنظیم شود.

۴-۱-۶ - اضافه فرکانس

با اتصال موازی مولد مقیاس کوچک به دستگاه تست و با تنظیم خروجی در فرکانس 50 Hz با $\pm 0/25\text{ Hz}$ خطأ و ولتاژ $1p.u$ ، فرکانس را تا $\pm 1\text{ Hz}$ بالاتر از تنظیمات رله اضافه فرکانس و با شبیه کمتر از 5 Hz/sec افزایش دهید. در تمام طول آزمایش خطای ولتاژ بایستی در بازه $\pm 0/0$ ولتاژ نامی باقی مانده و فرکانس باید بیش از $\pm 2\text{ Hz}$ بالاتر از تنظیمات افزایش یابد.
سیستم حفاظت، بایستی مولد مقیاس کوچک را در بازه زمانی $2/1$ ثانیه تا $2/1$ ثانیه جدا نماید.
هر آزمایش ۵ بار تکرار می‌شود و چنانچه سیستم حفاظت موفق به تربیپ نگردد، آزمایش ناموفق خواهد بود.

دکتر سعید شهروز
 مدیر
 نظریه و تحقیقات
Saeid Shahrooz

صفحه ۱۰ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
---	---	---

۶-۱-۵ - افت فرکانس

با اتصال موازی مولد مقیاس کوچک به دستگاه تست و با تنظیم خروجی در فرکانس 50 Hz با $\pm 0.25\text{ Hz}$ خطأ و در ولتاژ خروجی $1p.u.$ ، فرکانس را تا 1 Hz پایین‌تر از تنظیمات رله افت فرکانس و با شبیه کمتر از $1/5\text{ Hz/sec}$ کاهش دهید. در تمام طول آزمایش، بایستی ولتاژ در بازه $\pm 0.5\%$ ولتاژ نامی باقی مانده و فرکانس نباید بیش از 2 Hz کمتر از تنظیمات رله افت فرکانس کاهش یابد.

سیستم حفاظت، بایستی مولد مقیاس کوچک را در بازه زمانی ۲ ثانیه تا ۲/۱ ثانیه جدا نماید. هر آزمایش ۵ بار تکرار می‌شود و چنانچه سیستم حفاظت موفق به تریپ نگردد، آزمایش ناموفق خواهد بود.

۶-۱-۶ - هارمونیک

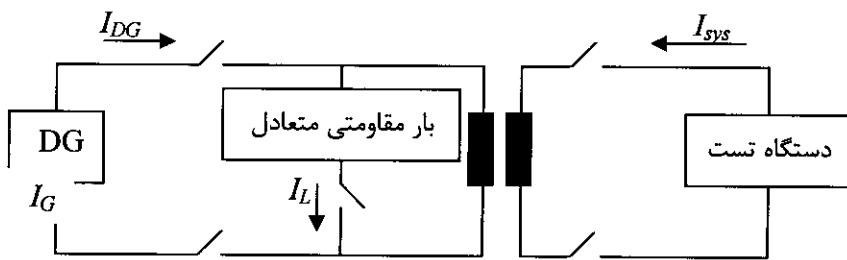
هدف از آزمایش اتصال هارمونیکی، حصول اطمینان از برآورده شدن محدودیتهای هارمونیکی قید شده در جدول ۱، توسط مولد مقیاس کوچک و تحت شرایط کنترل شده است. جهت انجام آزمایش از شاخص TRD^1 استفاده می‌شود.

$$TRD = \frac{\text{مقدار مؤثر هارمونیک‌ها}}{\text{جریان بیشینه}} \quad (1)$$

جهت انجام تست هارمونیکی اتصال، از طرح نشان داده شده در شکل ۱ استفاده می‌شود.

جدول ۱ - مقادیر جریان هارمونیکی اندازه‌گیری شده بر حسب جریان نامی خروجی مولد

TRD	$35 \leq h$	$23 \leq h \leq 35$	$17 \leq h \leq 23$	$11 \leq h \leq 17$	$h < 11$	مرتبه هر هارمونیک
۵۰	۰/۳	۰/۶	۱/۵	۲/۰	۴/۰	درصد (%)



شکل ۱ - طرح آزمایشی جهت انجام تست هارمونیکی

میونگکوایران

محله
تستل و پیغامبر



¹ Total Rated Current Distortion

[Signature]

صفحه ۱۱ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
---	---	---

این آزمون به دو صورت متفاوت انجام می‌شود:

الف) ژنراتورهای سنکرون، اینورترهای با کموتاسیون خودی و ژنراتورهای القایی خود تحریک

مولد مقیاس کوچک بایستی در ولتاژ و فرکانس نامی بهره‌برداری شود؛ یک بار مقاومتی متغیر با قابلیت بارگذاری بین ۰ تا ۱۰۰٪ جریان نامی مولد نیز به عنوان بار مورد استفاده قرار می‌گیرد. با تنظیم ولتاژ و فرکانس خروجی مولد در مقدار نامی، جریان بار I_L بر اساس شکل ۱، در پله‌های ۰٪، ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ تا آنجا که ممکن باشد نزدیک به ۱۰۰٪ جریان نامی مولد، تغییر می‌یابد. چنانچه مولد به گونه‌ای طراحی شده باشد که در کمتر از ۵٪ بار نامی قابلیت بهره‌برداری را نداشته باشد، آزمایش مربوط به پله‌های ۲۵٪ و ۵۰٪ ضروری نمی‌باشند. مقدار مؤثر هر هارمونیک و مقدار TRD جریان خروجی مولد بایستی برای ۴۰ هارمونیک اول محاسبه شوند. نتایج بدست آمده نبایستی از مقادیر داده شده در جدول ۱ تجاوز نماید. (این مقادیر و یا مقادیر کمتر جهت برآورده کردن TDD کمتر از ۵٪ مورد نیاز است).

ب) ژنراتورهای القایی و اینورترهای با کموتاسیون

۱) در حالی که مولد مقیاس کوچک خارج از مدار است، شبکه را به بار متعادل مقاومتی وصل گردد.

۲) مقدار جریان‌های هارمونیکی ($I_L(h)$) بصورت جداگانه و طبق جدول ۱ تعیین شود.

۳) مقدار هارمونیک‌ها بر حسب درصد جریان نامی مولد مقیاس کوچک تعیین شود.

۴) مولد مقیاس کوچک به بار مقاومتی وصل گردد.

۵) مقدار جریان خروجی مولد به گونه‌ای تنظیم شود که در ولتاژ و فرکانس نامی خروجی مولد، جریان کشیده شده از شبکه صفر شود.

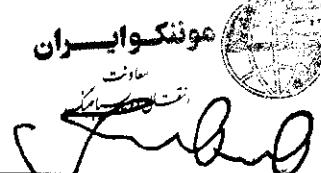
۶) مقدار جریان‌های هارمونیکی ($I_L(h)$) بصورت جداگانه برای هر هارمونیک طبق جدول ۱ و مقدار جریان هارمونیکی شبکه ($I_{sys}(h)$) در هر فرکانس تعیین شود.

۷) جریان خروجی مولد مقیاس کوچک به گونه‌ای تنظیم شود که سهم مولد در تأمین جریان بار در پله‌های ۰٪، ۲۵٪، ۵۰٪ و نزدیک به ۱۰۰٪ مقدار جریان نامی مولد تعیین یابد.

۸) مقدار جریان هارمونیکی ($I_{DG}(h)$) و ($I_L(h)$) برای هر هارمونیک بصورت جداگانه طبق جدول ۱ و مقدار جریان هارمونیکی ($I_{sys}(h)$) در هر فرکانس تعیین شود.

در این آزمایش، هارمونیک‌های زوج بایستی به ۲۵٪ مقدار هارمونیک‌های فرد محدود شوند.

عوننکوایران
سازمان
انتظامی

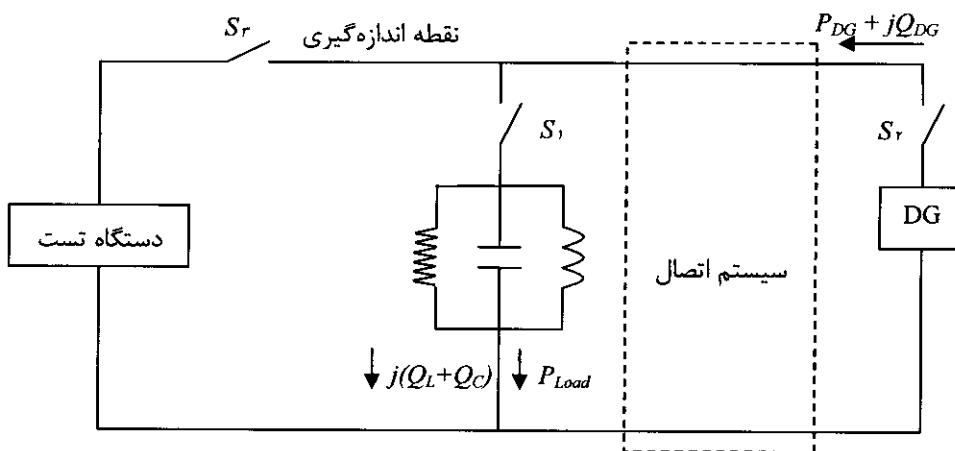


صفحه ۱۲ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
---	---	---

۷-۱-۶ - عدم عملکرد مولد در حالت جزیره‌ای

این آزمایش تعیین می‌کند که آیا یک مولد مقیاس کوچک و یا سیستم متصله به آن بدون حضور شبکه به عملکرد پایدار خود ادامه می‌دهند یا خیر. آزمایش بایستی در ولتاژ و فرکانسی برابر نصف مقادیر نامی انجام پذیرد. مقدار ولتاژ بایستی حداقل به مقدار $\frac{1}{3}$ درون محدوده عملکرد حساس‌ترین رله تریپ ولتاژ قرار داشته باشد. فرکانس نیز بایستی به مقدار حداقل 0.25Hz درون محدوده عملکرد حساس‌ترین رله تریپ فرکانس قرار داشته باشد. (در این آزمایش تغییرات ولتاژ و فرکانس لازم نیست).

در حین تنظیم راکتانس سلفی و خازنی ضروری است که از دستگاه‌هایی استفاده شود که این قابلیت را داشته باشند که فقط مولفه 50Hz جریان و توان را نشان دهند. در این آزمایش فرض می‌شود که مولد مقیاس کوچک تأمین کننده توان راکتیو است. این آزمایش برای حالتی که مولد دریافت کننده توان راکتیو باشد، قابل استفاده است. مدار مورد نظر جهت انجام این آزمایش در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲ - مدار مورد نظر جهت انجام آزمایش جزیره‌ای شدن

- ۱) در آغاز کلید S_1 بسته است. با قطع بار (باز کردن کلید S_1) و بستن کلید S_2 مولد با شبکه موازی خواهد شد. در این حالت توان راکتیو و راکتیو مولد و نیز جریان مؤلفه اصلی کلید S_2 اندازه‌گیری شود.
- ۲) مولد را از مدار خارج نموده و کلید S_2 باز شود.
- ۳) مقادیر مدار RLC بصورتی تعیین شوند که ضریب کیفیت آن برابر $2/5$ شود. این مقدار بصورت زیر بدست می‌آید:

أ. ابتدا مقدار توان راکتیو سلفی مدار با استفاده از رابطه ۲ بدست می‌آید:

$$Q_L = 2.5 P_{DG} \quad (2)$$

ب. سپس مقدار توان راکتیو خازنی را با استفاده از رابطه ۳ بدست می‌آوریم:

سازمان
انتقال درجه پیشرفته

Fahad

صفحه ۱۳ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع	کد: ۱۳۰۰۱-۰۱-۸۸-۵	 شرکت توانیر
---	--	-------------------	--

$$Q_C = Q_{DG} - Q_L \quad (3)$$

ج. مقاومت R که توان مصرفی آن برابر P_{DG} می‌باشد نیز بصورت موازی به سلف و خازن متصل می‌شود.

۴) با بستن کلید S_1 بار به مدار متصل می‌شود. مولد را وارد مدار نموده و کلید S_2 را ببندید و اطمینان حاصل نمایید که توان خروجی مولد برابر توان بدست آمده در مرحله اول است. در این حالت توان اکتیو و راکتیو مولد و نیز جریان مولفه اصلی کلید S_2 اندازه‌گیری شود.

۵) کلید S_2 را باز کنید تا آزمایش آغاز شود. آزمایش هنگامی موفقیت‌آمیز است که مولد مقیاس کوچک انرژی تأمینی بار مورد آزمایش را در مدت زمان دو ثانیه قطع کند.

۶) پس از هر آزمایش موفق، اندازه سلف و خازن به مقدار $\pm 1\%$ در هر آزمایش تغییر داده شود. این تغییرات بایستی در $\pm 5\%$ مقدار نامی محاسبه شده در مرحله ۴ انجام شود. پس از هر تنظیم، آزمایش جزیره‌ای تکرار می‌شود و چنانچه زمان تریپ بیش از دو ثانیه طول بکشد، آزمون ناموفق بوده است.

آزمایش بایستی در هر سطح توان مختلف بار و مولد و طبق جدول ۲ انجام شود.

جدول ۲ - سطح توان بار و توان خروجی معادل مولد

توان خروجی مولد مقیاس کوچک	توان حقيقی بار
٪۲۵	٪۲۵
٪۵۰	٪۵۰
٪۱۰۰	٪۱۰۰
٪۱۰۰	٪۱۲۵

۶-۱-۸- کنترل تطابق فاز بین مولد و شبکه

به منظور تعیین توالی فازها ابتدا ژنراتور در جهت چرخشی که برای آن طراحی شده است، به گردش درآورده می‌شود و سپس ترمینال‌های خروجی به دستگاه تعیین فاز و یا یک موتور القایی که جهت گردش آن در مقابل توالی فاز خاص معلوم است، متصل شوند. برای اتصال ژنراتور به شبکه بایستی اطمینان حاصل شود که توالی فازها یکسان است.

صفحه ۱۴ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	<u>عنوان دستورالعمل:</u> آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۰۱-۱۳-۰۱-۸۸	 شرکت توانیر
---	---	--

۶-۹-۱- آزمایش اضافه دور روتور

قبل از انجام آزمایش اضافه دور، ماشین بایستی به دقت مورد بازرگانی قرار گیرد تا تمامی پیچها و قسمت‌های چرخنده محکم و در وضعیت مناسبی قرار داشته باشند. روتور بایستی از نظر مکانیکی تا حد ممکن بالانس باشد. سرعت روتور بایستی توسط تاکومتر اندازه‌گیری شود. تاکومتر بایستی توسط قرائت سرعت روتور در شرایط نرمال کالیبره شده باشد.

قبل از انجام آزمایش، ماشین بایستی به مدت زمان طولانی در سرعت نامی کار کرده باشد. سپس سرعت ماشین در مدت زمان یک ثانیه تا ۱۱۰٪ سرعت نامی افزایش داده شود. پس از گذشت ۲ ثانیه و کار در حالت اضافه سرعت، ماشین بایستی به آرامی به سرعت نامی و یا کمتر از سرعت نامی بازگردد.

۶-۱۰-۱- آزمایش‌های مدار باز و اتصال کوتاه

این آزمایش‌های به منظور تعیین راکتانس و تلفات ژنراتور انجام می‌شوند و بایستی طبق استاندارد IEEE-115 انجام شوند.

۶-۱۱-۱- آزمایش رگولاتور خودکار ولتاژ

پس از بدست آوردن پارامترهای ماشین توسط آزمایش‌های مدار باز و اتصال کوتاه و تعیین ولتاژ مدار باز ژنراتور در جریان تحریک آزمایش، تنظیم ولتاژ از طریق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\text{Regulation} = \frac{E_a - E_{a0}}{E_{a0}} p.u.$$

در رابطه فوق،

E_a : ولتاژ مدار باز ژنراتور

E_{a0} : ولتاژ نامی ژنراتور

باشه تغییرات ولتاژ ژنراتور بایستی بین ۹۵٪ تا ۱۰۵٪ ولتاژ نامی آن باشد.

۶-۱۲-۱- ممیزی تنظیم‌های سطوح حفاظت

تنظیمات ذکر شده بایستی توسط سرمایه‌گذار تعیین و توسط شرکت توزیع برق یا شرکت منطقه‌ای بررسی و تأیید شود.

معونکواران
سازمان
تبلیغات

[Signature]

صفحه ۱۵ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
---	---	---

۶-۱-۱۳- آزمایش ظرفیت

آزمایش ظرفیت خالص قابل اتكا باید بر اساس استاندارد (ISO-۸۵۲۸) انجام شده و در طی آن ظرفیت خالص قابل اتكا مولد مشخص می‌شود. روش و مدت آزمایش باید طبق استاندارد (ISO-۸۵۲۸) انجام شود (ظرفیت خالص قابل اتكا برای هر واحد، ظرفیت قابل تولید خالص بعد از کسر مصرف داخلی همان واحد و مصرف عمومی به نسبت هر واحد خواهد بود). تطابق با شرایط طراحی باید به کمک منحنی‌های تصحیح ارسالی براساس دستورالعمل‌های سازنده که باید ۴۵ روز قبل از شروع آزمایش‌ها ارسال گردد انجام شود. چنانچه ظرفیت خالص قابل اتكا از نود درصد ظرفیت تضمین شده پایین‌تر باشد، در آن صورت ظرفیت خالص قابل اتكا ناموفق تلقی خواهد شد.

۶-۱-۱۴- آزمایش نرخ حرارتی

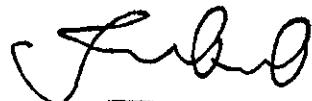
آزمایش نرخ حرارتی خالص تضمینی هر واحد باید همزمان با ظرفیت خالص قابل اتكا و بر اساس استاندارد انجام شده و در طی آن، واحدها باید در حالت عادی و ایمن و بار پایه، با ۱۰۰٪ بار و با استفاده از گاز کار کنند.

آزمایش باید طبق استاندارد بین‌المللی ISO-۲۳۱۴ انجام شود. تطابق با شرایط طراحی باید به کمک منحنی‌های تصحیح ارسالی توسط فروشنده براساس دستورالعمل‌های سازنده که قبل از تاریخ شروع احداث ارسال می‌گردد انجام شود.

۶-۱-۱۵- آزمایش قابلیت اطمینان

برای هر واحد، پیش از تکمیل موفقیت‌آمیز تمام آزمایش‌های قبولی، یک دور آزمایش قابلیت اطمینان به مدت پنج روز باید انجام شود تا قابل اطمینان بودن مولد برای کار بدون وقفه تایید گردد. مدت آزمایش باید شامل صد ساعت بهره‌برداری در حالت بار کامل بوده و یا باید طبق دستورالعمل‌های شرکت‌های توزیع یا شرکت‌های برق منطقه‌ای صورت گیرد.

موننکوایران
سازمان
انتساب و پیمان



<p>صفحه ۱۶ از ۳۰</p> <p>شماره بازنگری: صفر</p> <p>تاریخ بازنگری:</p>	<p><u>عنوان دستورالعمل:</u></p> <p><u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u></p>	 <p>شرکت توانیر</p>
	<p>کد: ۰۱-۱۳-۰۱-۸۸-۵</p>	

نحوه انجام آزمایش‌های راه اندازی پیوست ب :

۶-۲-۱ - تست‌های راه‌اندازی

٦-١-١-٢- عملکرد حفاظتی

تنظیمات حفاظتی که پس از تست کارخانه تغییر یافته است، بایستی تأیید شود. آزمایش عملکرد حفاظتی، بصورت زیر است:

- مطابق مدار نشان داده شده در شکل ۱، مولد به بار مقاومتی وصل گردد به گونه‌ای که مولد جریان نامی را در خروجی خود تولید کند.
 - مقادیر قرائت شده توسط سیستم حفاظتی تحت بررسی تعیین شود (ولتاژ، جریان، فرکانس).
 - تنظیمات سیستم حفاظتی را به گونه‌ای تغییر داده که در مقادیر حاضر باعث صدور فرمان تریپ گردد. برای مثال، برای تست رله اضافه جریان، حد آستانه این رله را به مقداری کمتر از جریان مولد کاهش دهید.
 - از توقف عملکرد مولد اطمینان حاصل شود.
 - تنظیمات حفاظتی به مقدار اولیه بازگردانده شود.
 - برای هر عملکرد حفاظتی (ولتاژ، جریان و فرکانس) این عمل تکرار شود.

٦-١-٢- تنظیمات حفاظتی نهایی

چنانچه تنظیمات عملکرد حفاظتی به عنوان قسمتی از پروسه راهاندازی تنظیم شده باشد، در پایان هر مرحله آزمایش، اپراتور بایستی تأیید نماید که کلیه تجهیزات بر اساس تنظیمات مورد تأیید شرکت‌های توزیع یا شرکت‌های برق منطقه‌ای تنظیم شده‌اند.

٦-٢-١-٣- تریپ

کلیه تجهیزات اتصال و بهره‌برداری به همراه ادوات قطع مرتبط (نظیر کنتاکتور و کلید قدرت) که در مراحل پیشین تحت عنوان سیستم اتصال آزمایش نشده‌اند بایستی در طی مرحله راهاندازی مورد آزمایش قرار گیرند. آزمون تریپ جهت حصول اطمینان از باز شدن تجهیزات قطع کننده در حین عملکرد وسایل حفاظتی انجام می‌شود. تست اینترلاک و هماهنگی رله‌ها و تجهیزات جدا کننده بایستی بصورت جداگانه مورد آزمایش قرار گیرد. در صورتی که اینترلاک (هماهنگی رله‌ها) قسمتی از سیستمی باشد که در طی مرحله ساخت مورد آزمایش قرار گرفته و تأیید شده است، نیاز به این آزمون مرتضع می‌شود.

صفحه ۱۷ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۱۳۰۱-۸۸-۰۱-۵	 شرکت توانیر
---	--	---

۴-۱-۲-۶ در حال کار

تجهیزات حفاظتی که به همراه ادوات متصل به آنها نظیر ترانسفورمر که در قسمت‌های قبلی آزمایش نشده‌اند بایستی آزمون در حال کار را پشت سر بگذرانند. این آزمون بایستی با سیستم قدرت برقدار انجام شود. سطح ولتاژ و جریان آزمایش توسط مقادیر نامی تجهیزات بصورت جداگانه تعیین می‌شود. مقادیر فاز و اندازه ولتاژ و جریان محاسبه شده توسط تجهیزات حفاظتی و با مقادیر بددست آمده از دستگاه‌های اندازه‌گیری کالیبره شده مقایسه می‌گردد.

عونکواپیران

ساخت

اصدار



ج

صفحه ۱۸ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شبکه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱-۳	 شرکت توانیر
---	---	---

پیوست ج :
آزمون‌های دوره‌ای
 کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱-۳

آزمون‌های دوره‌ای مولدهای مقیاس کوچک شامل تست عملکرد موارد زیر می‌باشد:

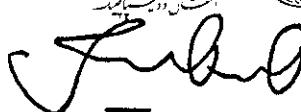
- سیستم زمین
- باسیارها و سیم‌کشی هوایی
- ترانسفورمر اصلی
- کلید قدرت
- سکسیونر و تیغه زمین
- ترانسفورمر جریان
- ترانسفورمر ولتاژ
- تابلوهای فشار متوسط
- تابلوهای حفاظت و کنترل
- تابلوهای تغذیه جریان مستقیم و متناوب
- دستگاه‌های شارژ باتری و اینورتر
- باتری‌ها
- سیستم کابل

در ادامه نحوه بازرگانی هر کدام از تجهیزات فوق شرح داده می‌شود.

۶-۱-۳- سیستم زمین

- بازدید سراسری از استقرار و نصب صحیح
- بازدید سراسری از اندازه و نوع هادی
- بازدید سراسری از اتصالات و بستهای، شامل اتصال به الکترودهای زمین، سازه‌های فلزی، نقطه جوش، تطابق جنس فلزات در نقاط اتصال و ...
- کنترل پیوستگی شبکه زمین
- اندازه‌گیری هدایت الکتریکی اتصالات زمین
- اندازه‌گیری مقاومت کل شبکه زمین
- اندازه‌گیری ولتاژ تماس و ولتاژ گام


دفترکشوایران
 ساخت
 انتقال دریس پیمان



صفحه ۱۹ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۰۱-۱۳-۰۱-۸۸	 شرکت توانیر
---	---	---

۶-۲-۲- باسبارها و سیم‌کشی هوایی

- کنترل ظاهری نقاط اتصال باسبارها و سیم‌ها
- کنترل اتصال صحیح فازها
- اندازه گیری مقاومت الکتریکی اتصالات برای حداقل ۵ اتصال از هر نوع
- کسب اطمینان از اتصال صحیح شبکه حفاظت هوایی به بدنه سازه‌ها و اتصال پای سازه به شبکه زمین
- کسب اطمینان از صحت اتصالات سیم‌های هوایی و باسبارها

۶-۳-۳- ترانسفورمر اصلی

- کنترل وضعیت استقرار روی فونداسیون یا ریل
- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از صحت نصب متعلقات و وضعیت مناسب تمام قسمت‌ها
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه با شبکه زمین یا عایق بودن بدنه در صورت استفاده از **TANK PROTECTION**
- آزمایش مقاومت عایقی با مگر
- اندازه گیری نسبت تبدیل در تمام تپ‌ها
- آزمایش تعیین رابطه برداری در تپ اصلی
- اندازه گیری جریان بی‌باری در تمامی تپ‌ها و سطح ولتاژها
- آزمایش دی الکتریک روغن
- اندازه گیری مقاومت اهمی سیم پیچ‌ها در تمام تپ‌ها
- آزمون ترانسفورمرهای جریان بوشینگی، شامل نسبت تبدیل، کنترل پلاتریه، مقاومت عایقی و منحنی اشباع

- آزمون عملکرد دستی و مکانیکی تپ چنجر، شامل اینترلاک‌ها و نشان‌دهنده‌ها
- آزمون عملکرد الکتریکی تپ چنجر، شامل اینترلاک‌ها و نشان‌دهنده‌ها
- آزمون عملکرد تپ چنجرهای موازی، شامل اینترلاک‌ها و نشان‌دهنده‌ها
- اندازه گیری امپدانس در تپ‌های مختلف
- آزمون مقاومت عایقی مدارهای کنترل و کمکی با مگر
- آزمون تابلوهای کنترل از نظر عملکرد، متعلقات و سیم‌بندی
- آزمون تابلوهای کمکی از نظر عملکرد متعلقات، حفاظت‌ها و سیم‌بندی
- آزمون ترانسفورمرهای جریان بوشینگی، شامل نسبت تبدیل، کنترل پلاتریه، مقاومت عایقی و منحنی اشباع
- آزمون عملکرد تابلوهای کمکی و کنترل

عونکواپیزان

سازمان
تسلیحات

صفحه ۲۰ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توافق
---	---	--

- آزمون عملکرد تجهیزات ابزار دقیق و کالیبره نمودن آنها شامل نشان دهنده‌ها، وسایل اندازه‌گیری و وسایل حفاظتی
- آزمون عملکرد بوخهلز
- آزمون عملکرد شیرآلات، کنترل وضعیت لوله‌کشی و کنترل وضعیت مخزن انبساط کنترل وضعیت خشک کننده هوا (سلیکاژل)
- کنترل وضعیت بوشینگ‌ها
- کنترل اتصال کوتاه ثانویه ترانسفورمرهای جریان بوشینگی که در مدار هستند و اتصال کوتاه بودن ثانویه ترانسفورمرهای جریان بوشینگی که در مدار نیستند.
- کنترل اتصال صحیح و مناسب نول به شبکه زمین
- کنترل عدم وجود نشتی روغن

۴-۳-۶- کلید قدرت

الف: آزمون‌های مشترک برای انواع کلیدها

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از صحت استقرار و نصب صحیح، کنترل اتصالات الکتریکی و مکانیکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنی با شبکه زمین
- آزمایش مقاومت عایقی
- اندازه‌گیری مقاومت کنتاکتهای اصلی
- اندازه‌گیری زمانهای قطع و وصل
- اندازه‌گیری سرعت کنتاکت‌ها
- آزمون همزمانی عمل پل‌ها
- آزمون قطع اضطراری (دستی) هنگام قطع ولتاژ تغذیه مدار کنترل
- آزمون اینترلاک‌های مکانیکی
- آزمون آنتی پمپینگ
- آزمون عملکرد ابزار دقیق‌ها و کالیبره نمودن آنها، شامل نشان دهنده‌ها وسایل اندازه‌گیری و وسایل حفاظتی
- آزمون مقاومت عایقی مدارهای کنترل و کمکی با مگر
- آزمون تابلوهای کمکی از نظر حفاظت، متعلقات و سیم‌بندی
- کنترل اتصالات کوتاه بودن ثانویه ترانسفورمرهای جریان بوشینگی که در مدار هستند و اتصال کوتاه بودن ثانویه ترانسفورمرهای جریان بوشینگی که در مدار نیستند.


عوننکوایران
 معاونت
 انتقال و رسانیدن



صفحه ۲۱ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
---	---	---

ب: آزمون‌های اختصاصی کلیدهای گازی (SF6)

- آزمایش نشتی گاز
- اندازه‌گیری روزانه فشار گاز تا حصول اطمینان از عدم نشت
- اندازه‌گیری رطوبت گاز
- اندازه‌گیری مقدار هوا در گاز

ج: آزمون‌های اختصاصی کلیدهای کم روغن

- بازدید سطح روغن
- کنترل فشار گاز نیتروژن
- آزمون شیر اطمینان محفظه قطع
- آزمایش دی الکتریک روغن

د: آزمون‌های اختصاصی کلیدهای فشار هوا و مکانیزم هوای فشرده (نیوماتیک)

- آزمایش عملکرد سوئیچ‌های کنترل فشار و اینترلاکهای مربوطه
- آزمایش شیر اطمینان
- آزمایش افت فشار هوا در حالات مختلف عملکرد کلید
- آزمایش تعداد دفعات عملکرد کلید بدون پر کردن مجدد مخزن هوا
- اندازه‌گیری زمانهای سیکل عملکرد موتور کمپرسور
- آزمایش نشتی هوا
- اندازه‌گیری جریان در موتور کمپرسور

ه: آزمون‌های اختصاصی مکانیزم هیدرولیکی

- آزمون‌های اختصاصی مکانیزم هیدرولیکی
- اندازه‌گیری فشار اولیه گاز نیتروژن
- آزمایش عملکرد سوئیچ‌های کنترل فشار و اینترلاکهای مربوطه
- آزمایش شیر اطمینان
- آزمایش فشار روغن در حالات مختلف عملکرد کلید
- آزمایش تعداد دفعات عملکرد
- اندازه‌گیری جریان موتور پمپ روغن
- آزمایش نشتی روغن
- آزمایش پمپ دستی
- اندازه‌گیری زمان عملکرد موتور پمپ روغن

هوندکسواپسaran

سازمان

تسلیحات



[Handwritten signature]

صفحه ۲۲ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۱-۱۳-۰۱-۸۸-۰۵	 شرکت توانیر
---	---	---

و : آزمون های اختصاصی مکانیزم فنری

- آزمایش زمان عملکرد موتور
- آزمایش شارژ دستی فنر
- آزمایش تعداد دفعات عملکرد
- اندازه گیری و تنظیم دامپینگ

۶-۳-۵- سکسیونر و تیغه زمین

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از صحت استقرار و نصب صحیح، کنترل اتصالات الکتریکی و مکانیکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنی فلزی با شبکه زمین
- آزمایش عایقی با مگر
- اندازه گیری مقاومت کنتاکتهای اصلی و مقاومت کنتاکتهای تیغه زمین
- آزمایش همزمانی عملکرد پلها
- اندازه گیری مقدار نیروی لازم جهت باز کردن سکسیونر
- آزمون عملکرد سکسیونر و تیغه زمین
- اندازه گیری زمان عمل باز و بست کامل سکسیونر توسط موتور
- آزمون اینترلاک های مکانیکی و الکتریکی در حالات دستی و موتوری
- آزمون اینترلاک های مکانیکی و الکتریکی بین تیغه زمین و سکسیونر
- آزمون اینترلاک های الکتریکی بین تیغه زمین و ولتاژ فشار قوی
- آزمون عملکرد ابزار دقیق ها و کالیبره نمودن آن ها، شامل نشان دهنده ها، وسایل اندازه گیری و وسایل حفاظتی
- آزمون مقاومت عایقی مدارهای کنترل و کمکی با مگر
- آزمون تابلوهای کمکی از نظر حفاظت، متعلقات و سیم بندی
- اندازه گیری جریان موتور در حالات مختلف

۶-۳-۶- ترانسفورمر جریان

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنی فلزی با شبکه زمین
- کنترل نشتی روغن و کنترل سطح روغن
- آزمایش مقاومت عایقی طرف اولیه عایقی با مگر
- آزمایش مقاومت عایقی طرف ثانویه عایقی با مگر
- آزمایش نسبت تبدیل

صفحه ۲۳ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
---	---	---

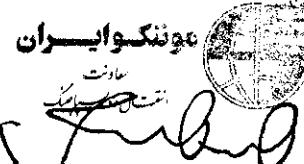
- اندازه‌گیری مقادیر تحریک مغناطیسی (منحنی اشباع) برای هر یک از هسته‌ها
- اندازه‌گیری مقاومت اهمی سیم پیچ ثانویه
- آزمایش پلارتیه
- کنترل اتصال کوتاه نبودن ثانویه‌هایی که در مدار هستند و اتصال کوتاه بودن ثانویه‌هایی که در مدار نیستند.

۶-۷-۳-۶- ترانسفورمر ولتاژ

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنہ فلزی با شبکه زمین
- کنترل نشتی روغن و کنترل سطح روغن
- آزمایش مقاومت عایقی طرف اولیه عایقی با مگر
- آزمایش مقاومت عایقی طرف ثانویه عایقی با مگر
- آزمایش نسبت تبدیل
- اندازه‌گیری مقاومت اهمی سیم پیچ اولیه
- اندازه‌گیری مقاومت اهمی سیم پیچ ثانویه
- کنترل اتصال صحیح و مناسب نول به شبکه زمین
- آزمون عملکرد ابزار دقیق‌ها و کالیبره نمودن آن‌ها، شامل نشاندهنده‌ها و وسائل اندازه‌گیری و حفاظتی
- آزمون مقاومت عایقی مدارهای کنترل و کمکی با مگر
- آزمون تابلوهای کمکی از نظر حفاظت، متعلقات و سیم‌بندی

۶-۷-۴- تابلوهای فشار متوسط

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح ، عدم آسیب‌دیدگی و صحت اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنہ فلزی با شبکه زمین
- بازدید ظاهری تجهیزات داخل تابلو، کسب اطمینان از عدم آسیب‌دیدگی و کنترل اتصالات الکتریکی
- آزمایش مقاومت عایقی با مگر
- کنترل ترتیب فازهای فشار قوی
- آزمایش، آزمون عملکرد و تنظیم کلید
- آزمون عملکرد اینترلاکهای مکانیکی و الکتریکی
- آزمون عملکرد دریچه‌های انفجار و اینترلاکهای مربوطه



صفحه ۲۴ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۱-۱۳-۰۱-۸۸-۵	 شرکت توانیر
---	---	---

- آزمون ترانس‌های جریان
- آزمون ترانس‌های ولتاژ
- کنترل اتصال کوتاه نبودن ثانویه‌هایی که در مدار هستند و اتصال کوتاه بودن ثانویه‌هایی که در مدار نیستند.
- آزمایش و تنظیم رله‌ها و دیگر وسایل حفاظتی
- آزمون عملکرد سیستم کنترل
- آزمایش و تنظیم دستگاه‌های اندازه‌گیری
- آزمون عملکرد وسایل اعلام کننده و نشان دهنده
- کنترل سیستم‌های گرمایش و تهویه سلول‌ها

۶-۳-۹- تابلوهای حفاظت و کنترل

الف- موارد عمومی

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از صحت نصب و استقرار
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنی فلزی با شبکه زمین
- کنترل ترتیب و اتصال صحیح مدارهای ترانسفورمر جریان و ترانسفورمر ولتاژ
- کنترل صحت پلاریته مدارهای ترانسفورمر جریان و ترانسفورمر ولتاژ
- کنترل صحت تغذیه جریان مستقیم و متناوب تابلوها
- اندازه‌گیری مقاومت عایقی بین ترمینال‌ها و بدن تابلوها با مگر
- کنترل سیستم‌های گرمایش و تهویه سلول‌ها

ب- تجهیزات و تابلوهای حفاظت

- بازدید ظاهری شامل استقرار صحیح رله‌ها و عدم آسیب‌دیدگی
- بازدید و آزمون سیم‌بندی
- آزمایش، آزمون عملکرد و تنظیم همه رله‌های حفاظتی
- آزمایش، آزمون عملکرد و تنظیم دستگاه‌های فاصله‌یاب عیب
- آزمایش، آزمون عملکرد و تنظیم دستگاه‌های ثبت عیب
- آزمون هماهنگی عملکرد رله‌های حفاظتی با یکدیگر و با سیستم کنترل

ج- تجهیزات و تابلوهای کنترل

- بازدید ظاهری شامل استقرار صحیح وسایل و عدم آسیب‌دیدگی
- بازدید و آزمون سیم‌بندی
- آزمون عملکرد وسایل اعلام کننده و نشان دهنده
- آزمون عملکرد دستگاه ثبات اتفاقات و وسایل جانبی آن

عوننگوایران

سازمان امنیت ملی

صفحه ۲۵ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیز
---	---	---

- آزمایش، آزمون عملکرد و تنظیم سایر دستگاههای ثبات
- آزمون عملکرد سیستم سنکرون کردن
- آزمایش و تنظیم دستگاههای اندازه‌گیری

د- تابلوی تنظیم ولتاژ ترانسفورمر

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی با شبکه زمین
- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با مگر
- آزمایش، آزمون عملکرد و تنظیم رلهای AVR
- آزمون عملکرد و هماهنگی بین تپ چنجر و سیستم AVR برای هر ترانسفورمر و برای ترانسفورمرهای موازی
- کنترل عملکرد و همزمانی بین تپ چنجرهای فازهای مختلف ترانسفورمرهای تکفاز

ه- سیستم حفاظت و کنترل

- آزمون عملکرد فرمانها در مجموع پست
- آزمون استقلال فرمان قطع کلیدها در وضعیت‌های مختلف کلیدهای کنترل
- آزمون دریافت علائم صحیح در محل‌های تعیین شده
- آزمون عملکرد سیستم اینترلاک
- آزمون عملکرد کلیدها و سکسیونها در وضعیت محلی و فرمان از دور
- آزمون عملکرد کلیدهای انتخاب وضعیت و شستی‌ها
- آزمون عملکرد مبدل‌های سیگنال (TRANSDUCER)

۶-۳-۱۰- تابلوهای تغذیه جریان مستقیم و متناوب

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی با شبکه زمین
- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با مگر
- کنترل ترتیب و گردش صحیح فازها
- آزمون دریافت علائم صحیح در محل‌های تعیین شده
- آزمون عملکرد سیستم جریان متناوب
- آزمون عملکرد سیستم جریان مستقیم
- آزمایش و تنظیم کلیدها و دیگر وسائل حفاظتی
- آزمون عملکرد اینترلاک سیستم تغذیه اصلی و اضطراری



صفحه ۲۶ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u> کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱	 شرکت توانیر
---	---	---

۱۱-۳-۶- دستگاه‌های شارژ باتری و اینورمتر

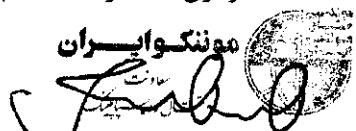
- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی با شبکه زمین
- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با مگر
- کنترل ترتیب و گردش صحیح فازها و قطبها
- آزمون دریافت علائم صحیح در محل‌های تعیین شده
- آزمایش و تنظیم کلیدها و دیگر وسایل حفاظتی
- آزمون عملکرد اینترلاک سیستم‌های اصلی و کنارگذر
- آزمون عملکرد، آزمایش و راهاندازی دستگاه‌های شارژ باتری
- آزمون عملکرد، آزمایش و راهاندازی دستگاه‌های اینورتر
- آزمون عملکرد، آزمایش و راهاندازی دستگاه‌های کنارگذر، کلیدهای استاتیک و سیستم سنکرون کردن
- اندازه‌گیری جریانها و ولتاژها در وضعیتهای مختلف
- آزمون ظرفیت جریان دهی در وضعیتهای مختلف
- کنترل سیستم‌های گرمایش و تهویه سلول‌ها

۱۲-۳-۶- باسداكتها

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی با شبکه زمین
- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با مگر
- کنترل ترتیب و گردش صحیح فازها
- کنترل آب‌بندی و باز بودن زهکش‌ها
- کنترل سیستم‌های گرمایش و تهویه

۱۳-۳-۶- باتری‌ها

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی با شبکه زمین
- کنترل تعداد سلولها
- کنترل سطح و غلظت الکتروولیت
- اندازه‌گیری ولتاژ سلولها و ولتاژ کل
- بازبینی جعبه فیوز و آزمون عملکرد کن tact های کمکی آن
- بازبینی کلید تبدیل دستی و آزمون عملکرد کن tact های کمکی آن
- آزمون عملکرد سیستم تهویه باتری خانه



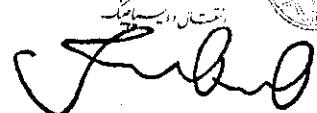
صفحه ۲۷ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	<u>عنوان دستور العمل:</u> آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۰۱-۱۳-۰۸-۱	 شرکت توانیر
---	---	---

۱۴-۳-۶ - سیستم کابل

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال صحیح غلاف و زره با شبکه زمین
- بررسی ترتیب صحیح فازها
- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با مگر
- بازدید سرکابل ها و مفصلها
- بازدید سربندی
- بازدید و آزمون سیم‌بندی
- بازدید ظاهری بسترهای کابل، به خصوص سینی‌ها، نردبانها و دستکها
- آزمون عملکرد سیستم تهویه سالن کابل و تونل کابل
- بازرسی زهکشی تونلهای و کانالهای کابل

۱۵-۳-۶ - سیستم روشنائی محوطه

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از استقرار ، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی با شبکه زمین
- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با مگر
- کنترل ترتیب و گردش صحیح فازها
- کنترل و تنظیم وسایل حفاظتی
- آزمون عملکرد و تنظیم سیستم فرمان روشنائی
- اندازه‌گیری شدت روشنائی در نقاط مختلف محوطه


هونکوایران
 هادست
 انتقال ابریک


<p>صفحه ۲۸ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:</p>	<p><u>عنوان دستورالعمل:</u> <u>آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شبکه فشار متوسط پستهای فوق توزیع</u></p>	<p>کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱-۴</p>	 شرکت توانیر
--	--	----------------------------	--

پیوست ۵:

کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱-۴

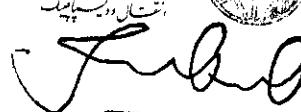
تاییدیه صحت انجام آزمون اتصال

تاییدیه صحت انجام آزمون اتصال

بنابراین نتایج بررسی آزمون‌های اتصال به شبکه که پروانه احداث مولد مقیاس کوچک خود را از طریق نامه شماره مورخ اخذ نموده است، گواهی می‌شود که آزمون‌های ذیل با موقفيت انجام شده‌اند.

- آزمایش اندازه‌گیری جریان سنکرونیسم صفر پاسخ رله‌های حفاظتی به شرایط غیرعادی ولتاژ و فرکانس
- اضافه ولتاژ افت ولتاژ اضافه فرکانس افت فرکانس
- اندازه‌گیری هارمونیک‌های تولید شده توسط مولد
- عدم عملکرد مولد در حالت جزیره‌ای
- کنترل تطابق فاز بین مولد و شبکه
- آزمایش اضافه دور روتور
- آزمایش‌های مدار باز و اتصال کوتاه ژنراتور
- آزمایش تنظیم رگولاتور خودکار
- ممیزی تنظیم‌های سطوح حفاظت
- اتصال زمین استاتور توالی فاز منفی اتصال زمین
- حفاظت جریان زیاد و اتصال زمین ترانسفورمرها
- تعیین ظرفیت خالص قابل اتکا مولد
- تعیین نرخ حرارتی خالص تضمینی هر واحد
- آزمایش قابلیت اطمینان

..... شرکت برق منطقه‌ای / شرکت توزیع نیروی برق
مدیر عامل

مونکوایران
سازمان انتقال و پسپارسی


صفحه ۲۹ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱-۵	 شرکت توانیر
---	---	---

پیوست هـ :

کد: ۵-۸۸-۰۱-۱۳-۰۱-۵

تاییدیه صحت انجام آزمون‌های راهاندازی

تأییدیه صحت انجام آزمون راهاندازی

بنابراین نتایج بررسی آزمون‌های راهاندازی مولد مقیاس کوچک که پروانه احداث خود را از طریق نامه شماره مورخ اخذ نموده است، گواهی می‌شود که آزمون‌های ذیل با موقیت انجام شده‌اند.

- عملکرد سیستم حفاظتی
- تنظیمات حفاظتی نهایی
- تست تریپ
- در حال کار
- تست صحت سیم‌کشی پلاریته
- نسبت صحیح ترانسفورمرهای ولتاژ و جریان عملکرد صحیح مدار اندازه‌گیری
- تغییر در نرم‌افزار و سخت‌افزار

..... شرکت برق منطقه‌ای / شرکت توزیع نیروی برق
مدیر عامل

دیوینکسوایسراون
دوست
تسلیل و تجهیز

Fahd

صفحه ۳۰ از ۳۰ شماره بازنگری: صفر تاریخ بازنگری:	عنوان دستورالعمل: آزمون اتصال مولد مقیاس کوچک به شینه فشار متوسط پستهای فوق توزیع کد: ۱-۰۱-۱۳-۵	 شرکت توانیر
---	---	---

پیوست و :

کد: ۶-۰۱-۱۳-۵-۸۸-۰

تاییدیه صحت انجام آزمون های دوره ای

تاییدیه صحت انجام آزمون های دوره ای

بنابه نتایج بررسی آزمون دوره ای مورخ مولد مقیاس کوچک که پروانه احداث خود را از طریق نامه شماره مورخ اخذ نموده است، گواهی می شود که آزمون های ذیل با موفقیت انجام شده اند.

- سیستم زمین
- باسبارها و سیم کشی هوایی
- ترانسفورمر اصلی
- کلید قدرت
- سکسیونر و تیغه زمین
- ترانسفورمر جریان
- ترانسفورمر ولتاژ
- تابلوهای فشار متوسط
- تابلوهای حفاظت و کنترل
- تابلوهای تغذیه جریان مستقیم و متناوب
- دستگاههای شارژ باتری و اینورتر
- باتری ها
- سیستم کابل

تاریخ آزمون دوره ای بعد

..... شرکت برق منطقه ای / شرکت توزیع نیروی برق
 مدیر عامل

هوندکوایران
هزارت
امداد و پشتیبانی
تامین و پیمانکار

این سند در لامبند و در مکرر

به تصویب رسیده و لازم الاجرا می باشد.