



پژوهشگاه نیرو

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو



شورای ارزیابی و مطابقت با
استانداردهای تولید ایران
سنت روی

گزارش آزمون شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید

آزمایشگاه یراق آلات

نام درخواست کننده : شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید

نام محصول: میله زمین فولادی با پوشش مس (قطر ۱۷ میلی متر و طول ۱,۵ متر)

نام سازنده: شرکت تجهیزات سیستم زمین



گروه پژوهشی متالورژی

امور آزمایشگاه ها

آدرس دبیرخانه: تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان - پژوهشگاه نیرو - صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۵۱۷
تلفن: ۰۱۰-۸۸۰۷۹۴۰-۸۸۰۷۸۲۹۶ فاکس:

Email: reflab@nri.ac.ir Website: <http://www.nri.ac.ir>



آزمایشگاه برق آلات
شماره گزارش آزمون: CH1400163



میله زمین فولادی با پوشش مس (قطر ۱۷ میلی‌متر و طول ۱,۵ متر)

IEC62561-2

انجام دهنده آزمون: مصطفی سلطانلو

تائیدکننده: اعظم باجلی

ناظر: (نام و نام شرکت): -

تاریخ تهیه: ۱۴۰۰/۱۰/۰۵

نام آزمایشگاه: آزمایشگاه برق آلات

آدرس: تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان - پژوهشگاه نیرو

تلفن/فاکس: ۸۸۰۹۳۳۲۰ - ۸۸۳۶۴۶۲۰

آدرس وب سایت: www.nri.ac.ir

محل انجام آزمون: آزمایشگاه برق آلات

نام درخواست کننده: شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید

شماره نامه درخواست: ۱۴۰۰/۲۷۵۰۰/۴۱۴۶

تاریخ نامه درخواست: ۱۴۰۰/۰۵/۱۷

تاریخ نمونه برداری: ۱۴۰۰/۰۸/۲۷ بنا به درخواست سازنده

آدرس محل نمونه برداری: جاده دماوند، ۳ کیلومتر بعد از پلیس راه جاجرمود، منطقه صنعتی کمرد، خیابان صنعت شرقی،

پلاک ۱۵۸

شماره استاندارد: IEC62561-2

روش انجام آزمون: مطابق با استاندارد

روش های غیر استاندارد:

شماره گزارش آزمون: CH1400163

کد ثبت نمونه: SCH1400163

توصیف نمونه:

سازنده/مشتری: شرکت تجهیزات سیستم زمین

مدل:

نوع طراحی:

- نتایج آزمون فقط در مورد نمونه ارسالی صادق می‌باشد.

- تکثیر این نسخه بدون تأیید آزمایشگاه مجاز نمی‌باشد.

توضیحات: با توجه به منحصر بفرد بودن نمونه، امکان باگانی آن در آرشیو نمونه‌های شاهد وجود نداشت.

این گزارش دارای ۱۰ صفحه می‌باشد.

تائید کننده آزمون:



انجام دهنده آزمون:

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
-------	------------

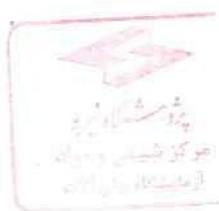
۱- جدول خلاصه نتایج آزمون	۴
۲- پلاک و مشخصات	۵
۳- مشخصات فنی نمونه آزمون	۵
۴- ملاحظات کلی	۵
۵- خلاصه‌ای از نحوه انجام آزمون و شرح نتایج آزمون.	۶
۶- آزمون بررسی ظاهری و ابعادی	۶
۷- آزمون ضخامت روکش مس	۶
۸- آزمون چسبندگی	۶
۹- آزمون خمث	۶
۱۰- آزمون محیطی	۶
۱۱- آزمون مه نمکی	۶
۱۲- آزمون اتمسفر گوگردی مرتبط	۷
۱۳- آزمون استحکام کششی	۷
۱۴- آزمون نسبت استحکام تسلیم به استحکام کششی	۷
۱۵- مقاومت الکتریکی	۷
۱۶- مقاومت الکتریکی قبل از آزمون شرایط محیطی	۷
۱۷- مقاومت الکتریکی بعد از آزمون شرایط محیطی	۸



۱- جدول خلاصه نتایج آزمون

ردیف	نام آزمون	نوع آزمون	استاندارد	نتیجه بررسی مدارک و انجام آزمون
۱	آزمون بررسی ظاهری و ابعادی	نوعی	IEC 62561-2 5.3.1	تایید
۲	آزمون ضخامت روکش مس	نوعی	IEC 62561-2 5.3.2	تایید
۳	آزمون چسبندگی	نوعی	IEC 62561-2 5.3.3	تایید
۴	آزمون خمث	نوعی	IEC 62561-2 5.3.4	تایید
۵	آزمون محیطی	نوعی	IEC 62561-2 5.3.5	تایید
۶	آزمون استحکام کششی	نوعی	IEC 62561-2 5.3.6	تایید
۷	آزمون نسبت استحکام تسلیم به استحکام کششی	نوعی	IEC 62561-2 5.3.7	تایید
۸	آزمون مقاومت الکتریکی	قبل از آزمون شرایط محیطی	IEC 62561-2 5.3.8	تایید
	بعد از آزمون شرایط محیطی			

- میله زمین فولادی با پوشش مس (قطر ۱۷ میلی‌متر و طول ۱,۵ متر) شرکت تجهیزات سیستم زمین، بر اساس استاندارد IEC662561-2 مردود می‌باشد.



۲- پلاک و مشخصات



۳- مشخصات فنی نمونه آزمون

- میله زمین فولادی با پوشش مس به طول ۱,۵ متر و قطر ۱۷,۳ میلی‌متر

۴- ملاحظات کلی

گزارش‌های آزمون به مدت دو سال از تاریخ صدور اعتبار دارند. مشتری حق دارد تا یک ماه پس از صدور نتایج آزمون، اعتراض خود را نسبت به نتایج و یا نحوه انجام آزمون رسماً و کتبی اعلام نماید و در صورتی که اشتباه ثابت شده‌ای از طرف آزمایشگاه رخداده باشد که نتایج آزمون را تحت تأثیر قرار داده باشد، انجام مجدد آزمون‌ها بدون هزینه صورت خواهد گرفت. نمونه‌های مورد آزمون تا ۶ ماه پس از انجام آزمون توسط آزمایشگاه نگهداری می‌گردد، در غیر اینصورت هیچ‌گونه شکایتی از سوی مشتری قابل قبول نمی‌باشد.

عملیات نمونه‌برداری توسط نمایندگان پژوهشگاه نیرو از انتهای خط تولید انجام شده است.



۵- خلاصه ای از نحوه انجام آزمون و شرح نتایج آزمون

۱-۵- آزمون بررسی ظاهری و ابعادی

سطح میله زمین باید صاف و عاری از هر گونه تاول، ترک و یا هر نوع برآمدگی باشد. سطح نمونه‌های مورد بررسی عاری از هر گونه برجستگی و یا ترک می‌باشد.

قطر نمونه مورد آزمون (mm)	سطح مقطع نمونه (mm^2)
۱۷,۳	۲۳۴,۹۴

۲- آزمون ضخامت روکش مس

ضخامت روکش مس اعمال شده بر روی میله زمین نباید از ۲۵۰ میکرومتر کمتر باشد. لذا نتیجه آزمون مورد تایید است.

ضخامت روکش مس (میکرون)
۴۹۸-۴۸۸-۴۵۲-۴۸۳-۴۹۱-۴۴۸-۵۰۳-۴۶۰-۴۳۰

۳- آزمون چسبندگی

جهت بررسی چسبندگی روکش مس بر روی مغزی فولادی باید یک طول ۴۵ سانتی‌متر از میله زمین در داخل گیره قرار گرفته و سپس با زاویه ۴۵ درجه بریده شود. پس از برش نباید هیچ‌گونه آثاری از جدایش بین روکش مس و مغزی فولادی مشاهده گردد. نمونه مورد آزمون قرار گرفت و در مقطع برش با زاویه ۴۵ درجه جدایش مشاهده نگردید. لذا نتیجه آزمون مورد تایید است.

۴- آزمون خمین

جهت انجام آزمون باید میله فولادی با روکش مس به دور ماندرلی با شعاع ۵ برابر قطر میله ($5 \pm \text{mm}$) و با یک زاویه 90° (۵±۰) خم گردد.

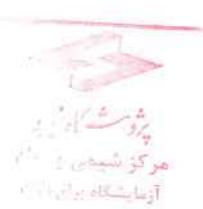
ملاک قبولی: پس از انجام آزمون، در نمونه‌ها نباید لبه‌های تیز، ترک یا پوسته پوسته شدن اطراف ناحیه خمین مشاهده گردد. نتیجه: آزمون بر روی نمونه انجام شد و هیچ‌گونه لبه‌ی تیز، ترک یا پوسته پوسته شدن اطراف ناحیه خمین مشاهده نگردید.

۵- آزمون محیطی

۱-۵-۱- آزمون مه نمکی

جهت انجام آزمون طول مشخص از نمونه، آزمون خوردنگی مه نمکی مطابق استاندارد EN60068-2-52 به صورت ذیل بر روی نمونه انجام می‌شود.

نمونه در محفظه خوردنگی با حضور ۵٪ نمک به مدت ۲ ساعت قرار گرفته و سپس از محفظه خارج و به مدت ۲۲ ساعت در محفظه دما (45°) و رطوبت ۸۰٪ قرار می‌گیرد. این سیکل ۳ مرتبه بر روی نمونه انجام می‌گردد. پس از انجام آزمون، هیچ‌گونه نشانی از تغییر در اثر خوردنگی که با دید غیر مسلح دیده شود، نباید در نمونه آزمون مشاهده گردد. نتیجه: نمونه پس از آزمون مورد بررسی ظاهری قرار گرفت و اثری از خوردنگی در نمونه مشاهده نشد.



۵-۵-۲- آزمون اتمسفر گوگردی مرتبط

جهت انجام آزمون برای طول مشخص از نمونه، آزمون خوردگی اتمسفر گوگردی مطابق استاندارد ISO 6988:1985 به صورت ذیل بر روی نمونه انجام می شود.

آزمون در ۷ سیکل ۲۴ ساعته با تراکم اکسید گوگرد $25 \times 10^{-6} \pm 667 \times 10^{-6}$ در حجم انجام می شود. هر سیکل ۲۴ ساعته از یک دوره گرمایی ۸ ساعته در دمای 30 ± 3 درجه سانتی گراد در جو اشباع شده مرتبط که به همراه یک دوره ۱۶ ساعته استراحت تشکیل شده است. پس از آن جو گوگرد مرتبط جایگزین می شود.

ملاک قبولی: پس از انجام آزمون، هیچ گونه نشانی از تغییر در اثر خوردگی که با دید غیر مسلح دیده شود، نباید در نمونه آزمون مشاهده گردد.

نمونه پس از آزمون مورد بررسی ظاهری قرار گرفت و اثری از خوردگی در نمونه مشاهده نشد.

۵-۶- آزمون استحکام کششی

جهت انجام آزمون نمونه تحت آزمون استحکام کششی قرار می گیرد. میزان استحکام کششی نمونه باید در رنج -350 N/mm^2 باشد. لذا نتیجه آزمون مورد تایید می باشد.

نمونه	استاندارد (N/mm ²)	استحکام کششی نمونه (N/mm ²)	استحکام کششی نمونه (N/mm ²)	از دیاد طول (%)
	۳۵۰-۷۷۰	۴۳۷	۳۰۶	۳۲,۴

۵-۷- آزمون نسبت استحکام تسلیم به استحکام کششی

میزان نسبت استحکام تسلیم به استحکام کششی نمونه میله فولادی با روکش مسی باید بین $80-95$ باشد. نتیجه: مطابق جدول فوق، این نسبت برای نمونه مورد نظر برابر با 80 می باشد. لذا نتیجه مورد تایید می باشد.

۸-۵- مقاومت الکتریکی

۸-۵-۱- مقاومت الکتریکی قبل از آزمون شرایط محیطی

جهت انجام آزمون یک متر از نمونه جدا شده و در سه نقطه ابعاد آن مورد بررسی قرار می گیرد تغییرات سطح مقطع نباید بیشتر 5% باشد. پس از اندازه گیری ابعادی، مقاومت الکتریکی نمونه در دمای محیط توسط دستگاه میکرو اهم متر اندازه گیری می شود و سپس به مقاومت دمای 20° تبدیل می گردد. سپس مقاومت الکتریکی نمونه توسط فرمول زیر محاسبه می گردد. این مقاومت باید بیشتر از 25 میکرو اهم متر باشد.

$$\rho = \frac{A \times R}{L}$$

R = مقاومت بر حسب میکرو اهم برای طول یک متر
A = سطح مقطع بر حسب متر مربع
L = واحد طول بر حسب متر

نمونه تحت آزمون مقاومت الکتریکی قرار گرفته و مقاومت محاسبه شده پس از تبدیل واحدها در دمای 20° درجه سانتی گراد، $0,1$ میکرو اهم متر محاسبه گردید. لذا نتیجه آزمون مورد تایید است.

نمونه	مقادیر میکرو اهم متر مطابق استاندارد	مقادیر میکرو اهم بر حسب میکرو اهم متر
	۰,۲۵	۰,۱

۵-۸-۲- مقاومت الکتریکی بعد از آزمون شرایط محیطی

جهت انجام آزمون مقاومت الکتریکی نمونه بعد از قرار گرفتن در شرایط آزمون محیطی، در دمای محیط توسط دستگاه میکرو اهمتر اندازه‌گیری می‌شود و سپس به مقاومت دمای 20° تبدیل می‌گردد. سپس مقاومت الکتریکی نمونه توسط فرمول زیر محاسبه می‌گردد. این مقاومت نباید بیشتر از 50% مقاومت اندازه‌گیری شده قبل از آزمون شرایط محیطی افزایش باید.

$$\rho \equiv \frac{A \times R}{L}$$

R = مقاومت بر حسب میکرو اهم برای طول یک متر

A = سطح مقطع بر حسب متر مربع

L = واحد طول بر حسب متر

نمونه تحت آزمون مقاومت الکتریکی قرار گرفته و مقاومت محاسبه شده پس از تبدیل واحدها در دمای 20° درجه سانتیگراد، 13° میکرو اهم متر محاسبه گردید. لذا نتیجه آزمون مورد تایید است.

مقادیم ویژه نمونه بر حسب میکرو اهم متر	مقادیم ویژه بر حسب میکرو اهم متر مطابق استاندارد	نمونه
13°	25°	





آزمایشگاه یواق‌آلات
شماره گزارش آزمون: CH1400163



پیوست



