

گزارش کارآموزی: مقطع کاردانی رشته برق الکترونیک

عیب یابی موتورهای DC

عنوان

عیب یابی موتورهای DC

مدیریت: ریخته گری اداره کل: تأمین جذب و تولید اداره: تعمیرات برق آلومینیوم

نام استاد کارآموزی:

نام دانشجو:



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	خلاصه گزارش
۲	پیشگفتار
۴	مقدمه ای پیرامون شرکت ایران خودرو
۶	خلاصه وضعیت موجود در سالن آلومینیوم
۷	بخش اول : سرسیلندر XU۷ , XU۹
۲۰	بخش دوم: سیلندر پژو
۲۲	بخش سوم: عیب یابی موتورهای DC
۴۹	منابع و مأخذ

پژو و پژوهشی اسمان

فهرست جد اول

عنوان	صفحة
جدول وضعیت دستگاهها و تجهیزات موجود برای تولید سرسیلندر (XU۷، XU۹) ۸	
جدول محاسبات ظرفیت سنجی سرسیلندر (XU۹) ۱۰	
جدول محاسبه ظرفیت ماهیچه سازی ۱۰	
جدول مقایسه ظرفیت تولید ماهیچه و تعداد مورد نیاز ماهیچه ۱۱	
جدول مقایسه توان تولید و برنامه تولید سرسیلندر ۱۲	
جدول خلاصه وضعیت کوره های تأمین کننده ذوب سیلندر ۱۸	
جدول وضعیت ذوب مورد نیاز سرسیلندر (XU۷) ۱۹	
جدول لیست دستگاهها و تجهیزات موجود برای تولید سیلندر پژو ۲۱	

پژو و پشتی اسمان

خلاصه گزارش:

مقدمه: شرکت ایران خودرو در مرداد ماه سال ۱۳۴۱ تحت شماره ۷۳۵۲ به نام شرکت کارخانجات ایران
ناسیونال در اداره ثبت شرکتها به ثبت رسید و در تاریخ ۱۳۴۲/۷/۱۵ به بهره برداری رسید.

خلاصه وضعیت موجود در سالن آلومینیوم :

در حال حاضر محصولات تولیدی سالن آلومینیوم شامل سیلندر پژو، سرسیلندر XU۷ سرسیلندر XU۹
(موردنیاز کارخانه ایرانه خودرو) و پوسته کلاچ (صادراتی) میباشد. در این گزارش ظرفیت سالن
آلومینیوم را به تفکیک برای محصولات فوق بررسی مینمائیم:

بخش اول :

۱- سیلندر پژو:

عمده ایستگاههای کاری برای تولید این محصول شامل ایستگاه ریخته گری HP۲۵۰۰ شمار وزنی
کترل ظاهری و ابعادی، تمیز کاری، کترل تمیز کاری، شات بلاست، سوراخکاری، واترست، شستشو
نشت گیری و کترل نهایی میباشد.

۲- سر سیلندر XU۷ , XU۹

برای تولید این محصول یک خط ماهیچه گیری و یک خط تولید سرسیلندر در نظر گرفته شده است در
خط تولید ماهیچه ایستگاههای ساخت، تمیز کاری، سوراخکاری و پخت ماهیچه موجود است و در خط
تولید سرسیلندر ایستگاههای ریخته گری L.P، شماره زنی کترل ظاهری، تمیز کاری، تخلیه ماهیچه،
RAY ، برش راهگاه، کیوبینگ، عملیات حرارتی، واترست، تمعیراتی و کترل نهایی موجود میباشد.

بخش دوم

سیلندر پژو:

در این قسمت وضعیت کلی دستگاهها ، تجهیزات و ایستگاههای مربوطه به تولید سیلندر پژو به همراه
درصد توقفات، درصد ضایعات و ساعت کارکرد مجاز روزانه آنها تعیین میشود. در قسمت بعد ظرفیت
این دستگاهها و ایستگاههای کاری تعیین شده و آنرا با برنامه تولید سال ۸۰ سیلندر پژو مقایسه میکنیم.

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسما مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

در انتهای نیز نیازهای سالن آلومینیوم برای دستیابی به برنامه تولید سال ۸۵ سیلندر پژو بررسی و مشخص می شوند.

کارآموز: مصطفی علی نژاد
نام استاد: جناب آقای مهندس هنریار

عنوان کارآموزی: عیب یابی موتورهای DC

فهرست منابع و مأخذ:

- ۱- مجله صنعت رنگ و رزین، تابستان ۸۳.
- ۲- مجله پیام ایران خودرو و مجله صنعت ایران خودرو ، مرداد ۸۳، شهریور ۸۳.
- ۳- اداره اسناد و مدارک (IKD)
- ۴- سایت اینترنتی ایران خودرو.

پژوهشی اسما

پیشکفتار

دنیا پس از رنسانس و به خصوص در قرن پایانی هزاره دوم آنچنان شاهد دگرگونی های شگرفی در زمینه های علوم و فنون بوده که بسان روایی باور نکردنی می آید. رشد چشمگیر صنعت در روزگار ما بگونه ای بوده که حتی خالق داستانهای علمی و تخیلی ژول ورن چنین چیزی به مخیله اش خطور نکرده و نتوانسته بود پیش بینی تحولات عصر تکنولوژی را تصور کند.

حرکت شتابان صنعت به اسب افسار گسیخته ای می ماند که یارای توقف نداشته و همان طور می تازد. سوار بر ~~بان~~ صاحبان صنایع بزرگ دنیا و کشورهای توسعه یافته می باشند که فاصله خود را لحظه به لحظه از دیگر کشورها با هدف به روز کردن دانشجویان خود و با هدف اینکه از رهگذر عقب نمانده و افرادی تحصیل کرده که در صنعت روز دنیا عملأً عقب مانده و ناکارآمد باشند پرورش ندهند تصمیم به ورود در این عرصه گرفتند و تلاش کردند خلاً مزبور را به گونه ای پر نمایند. بزرگترین خدمتی که این مراکز آموزشی به دانشجویان خود و به صنعت کشور نمودند برقراری واحدهایی به نام کارآموزی بود تا بدینوسیله پیوندی میان دانشگاه و صنعت بوجود آید و با همراهی و معاضدت استادان دانشگاه و نخبگان فنون در هر چه بالا بردن سطح کیفیت محصولات و صنایع بکوشند. امید است این پیوند متقابل آینده ای بهتر از آن صنعت کشور نماید.

اسما

مقدمه ای پیرامون شرکت ایران خودرو

شرکت ایران خودرو در مرداد ماه سال ۱۳۴۱ تحت شماره ۷۳۵۲ به نام شرکت سهامی کارخانجات ایران
ناسیونال در اداره ثبت شرکتها به ثبت رسید و در تاریخ ۱۳۴۲/۷/۱۵ به بهره برداری رسید.

این کارخانه در ابتدا به تولید اتوبوسهای مدل ۱۱۳۲۱ و مینی بوسهای ۳۱۹ پرداخت. سپس در تاریخ ۲۰
شهریور ۱۳۴۵ اجازه تأسیس کارخانجات ساخت انواع اتومبیلهای سواری ۴ سیلندر به این کارخانه داده
شد که به دنبال آن در ۱۳۴۶/۲/۲۳ تولید پیکان با امتیاز ساخت گروه کرایسلر در کارخانه شمالی آغاز
گردید. در سال ۱۳۵۱ بخش مونتاژ موتور با ظرفیت ۳۰ گروه کرایسلر در ساعت و چند ماه بعد
قسمتهای تراش قطعات موتور و ریخته گری برای ۶ قطعه از موتور پیکان با ظرفیت ۱۵ دستگاه در
ساعت شروع به کار کرد. این شرکت در اصل مجموعه ای از چند کارخانه صنعتی مختلف می باشد که
هر کدام قسمتی از نیازهای تولیدات این کارخانه را برای تولید نهایی محصول برآورده می کنند که
تعدادی از این کارخانجات به شرح زیر می باشند:

برش و پرس، رنگ زنی، ریخته گری و سنگ زنی، موتور سازی، تزئینات و تکمیل کاری، اتوبوس
سازی، سواری سازی و ...

سالن آلومینیم قسمت ریخته گری قرار است در چند سال آینده به ابهر انتقال یابد و در آنجا بصورت
شرکتی مستقلًا فعالیت خود را آغاز نماید. همچنین سالن چدن این واحد نیز (ریخته گری) به تاکستان
انتقال یافته و آن هم بصورت مستقل فعالیت خواهد کرد.

کارخانه ریخته گری ایران خودرو در زمینی به مساحت ۱۰۷۰۴ متر مربع در مجموعه جنوبی شرکت
ایران خودرو و بین جاده مخصوص و قدیم کرج واقع شده است.

مقدمات اجرای طرح این کارخانه در اوایل سال ۱۳۵۰ بوده است که نصب و راه اندازی کارخانه توسط
شرکت کرایسلر تا سال ۱۳۵۳ بطول انجامیده است بطوریکه در ۱۳۵۳/۷/۲۷ سالن ریخته گری رسماً
افتتاح گردید و طبق برنامه از پیش تعیین شده تولید ۶ قطعه چدنی موتور به شرح زیر را آغاز کرد:
سیلندر. سر سیلندر، اگزووز، فلاکویل، کپه یاتاقان، چرخ دنده.

پس از گذشت ۱۶ سال که تنها ۶ قطعه چدنی موتور پیکان در این قسمت ساخته می شود از سال ۱۳۷۰
اقدام به ساخت قطعات جدید دیگر نمود که عبارتند از کاسه چرخ پیکان، دیسک پیکان، فلاکویل پژو و

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار
تومان به سایت علمی و پژوهشی اسما مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

توبی چرخ پیکان می باشد. پس از آن با تغییر برنامه تولید شرکت و انبوه سازی تولید کارخانه فقط به تولید قطعات سیلندر و سرسیلندر و از سال ۷۹ قطعات صادراتی والثو پرداخت و تولید بقیه مایحتاج خود را به کارگاهها و کارخانه های خصوصی، اتماری و ... واگذار کرد که بعضی از آنها تحت نظر ایران خودرو و بعضی دیگر بصورت مستقل به تولید محصول با کیفیت تحت نظر این شرکت می پردازند.

دانش و پژوهشی اسما

مقدمه

در راستای سیاست توسعه صنعت خودرو و افزایش تولیدات، شرکت ایران خودرو در ادامه ارزیابی وضعیت موجود و امکان سنجی کارخانه ریخته گری، واحد برنامه ریزی مسئول انجام پروژه امکانسنجی و تهیه گزارش مربوطه برای تولید ۵۹۸۰۰ عدد سیلندر پژو، ۳۱۲۳۵ عدد سرسیلندر XU۷، ۲۸۴۹۰ عدد سرسیلندر XU۹ و پوسته کلاچ (صادراتی) در سالن آلمینیوم می‌باشد که نتایج بررسی این گزارش ارائه

می‌گردد.

خلاصه وضعیت موجود در سالن آلمینیوم

در حال حاضر محصولات تولیدی سالن آلمینیوم شامل سیلندر پژو، سرسیلندر XU۷، سرسیلندر XU۹ (موردنیاز کارخانه ایران خودرو) و پوسته کلاچ (صادراتی) می‌باشد. در این گزارش ظرفیت سالن آلمینیوم را به تفکیک برای محصولات فوق بررسی می‌نماییم.

۱- سیلندر پژو

عمده ایستگاههای کاری برای تولید این محصول شامل ایستگاه ریخته گری HP ۲۵۰۰، شماره زنی، کترل ظاهری و ابعادی، تمیزکاری، کترل تمیز کاری، شات بلاست، سوراخکاری، واتر تست، شستشو، نشت گیری و کترل نهایی می‌باشد.

۲- سرسیلندر XU۷، XU۹

برای تولید این محصول یک خط ماهیچه گیری و یک خط تولید سرسیلندر در نظر گرفته شده است. در خط تولید ماهیچه، ایستگاههای ساخت، تمیزکاری، سوراخکاری و پخت ماهیچه موجود است و در خط تولید سرسیلندر، ایستگاههای ریخته گری L.P، شماره زنی، کترل ظاهری، تمیز کاری، تخلیه ماهیچه، X-RAY، برش راهگاه، کیوبینگ، عملیات حرارتی، واتر تست، تعمیراتی و کترل نهایی موجود می‌باشد.

بخش اول

XU۷ ، XU۹ سرسیلندر

شرح وضع موجود:

فرآیند تولید سرسیلندر XU۹ ، XU۷ مشابه بوده و دستگاهها و ایستگاههای موردنیاز آنها یکسان است اما در حال حاضر تولید سرسیلندر XU۷ بدلیل عدم تحویل قالب ریخته گری آن، کمبود نیرو و پایین بودن ~~غلب~~ دستگاهها، متوقف می باشد.

در این ~~بخش ابتدا~~ وضعیت دستگاههای موجود در سالن آلومینیوم برای تولید سرسیلندر XU۹ ، XU۷ ارائه می شود. سپس با توجه به اینکه این دستگاهها برای تولید سرسیلندر XU۹ فعال می باشند لذا در صد توقفات، در صد ~~ضایعات~~، زمان استاندارد و در نهایت ظرفیت این دستگاهها و ایستگاههای کاری مربوط برای این محصول را محاسبه می کنیم. در قسمت بعدی با توجه به یکسان بودن فرآیند تولید سرسیلندر XU۹ ، XU۷ و یکسان فرض کردن در صد توقفات، در صد ~~ضایعات~~ و زمان استاندارد دستگاهها و ایستگاههای مختلف برای تولید دو محصول محاسبه می شود.

در انتهای این ~~بخش نیازهای سالن آلومینیوم برای دستیابی به برنامه تولید سرسیلندر~~ (۲۸۴۹۰ عدد سرسیلندر XU۹ و ۳۱۲۳۵ عدد سرسیلندر XU۷) در سال ۸۰ بررسی می گردد.

بخش اول
اسمن

وضعیت دستگاهها و تجهیزات موجود برای تولید سرسیلندر (XU۷ ، XU۹)

ردیف	دستگاه/تجهیزات	درصد توقفات	درصد ضایعات	ساعت کارکرد مجاز روزانه	تعداد موجود		
						فعال	غیرفعال
۱	ساخت ماهیچه	٪ ۱۴/۸	٪ ۴۳/۴	۱۴/۵	۸	-	
۲	دایکاست LP۸۰۰	٪ ۳۵/۵	٪ ۲۷	۲۰/۲۵	۲	۷	
۳	خنک کننده سرسیلندر	-	-	۲۰/۲۵	۲	-	
۴	شماره زنی	-	-	۲۰/۲۵	۱	-	
۵	ویره تخلیه ماهیچه سرسیلندر	٪ ۱۰	-	۱۴/۵	۱	-	
۶	X-Ray	٪ ۵	٪ ۲۴	۲۰/۲۵	۱	-	
۷	برش راهگاه سرسیلندر	٪ ۱۰	-	۱۴/۵	۱	-	
۸	کیوبینگ	-	-	۲۰/۲۵	۳	-	
۹	کوره عملیات حرارتی	-	-	۲۰/۲۵	۲	-	
۱۰	واتر تست سرسیلندر	٪ ۱۱	٪ ۹	۱۴/۵	۱	-	
۱۱	شستشوی سرسیلندر	-	-	-	-	۱	
۱۲	اندازه گیری گاز هیدروژن	-	-	-	-	۱	
۱۳	کوره ذوب ۵۰۰ کیلوگرمی	-	-	۲۴	۳	-	
۱۴	جرثقیل سقفی ۵ تن	-	-	۲۴	۱	-	
۱۵	جرثقیل سقفی ۱۰ تن **	-	-	۲۴	۱	-	
۱۶	دستگاه CMM	-	-	۱۴/۵	۱	-	
۱۷	دستگاه گاز زدایی	-	-	۲۴	۱	-	
۱۸	ترمو رگلاتور	-	-	۲۴	۸	-	

* برای محاسبه درصد توقفات و درصد ضایعات این دستگاهها، میانگین گرفته شده است. این اطلاعات به تفکیک هر دستگاه در جدول بعد آمده است.

** این دستگاهها برای سیلندر و سرسیلندر هر دو استفاده می شوند.

توضیح: برای محاسبه درصد توقفات و درصد ضایعات، از اطلاعات ماههای اردیبهشت و خرداد سال ۸۰ استفاده شده است.

محاسبه ظرفیت دستگاهها

در این قسمت ابتدا ظرفیت دستگاهها و ایستگاههای ماهیچه سازی و سپس ظرفیت سایر دستگاهها و ایستگاههای کاری که برای تولید سرسیلندر **XU۹** فعال می باشند را محاسبه کرده و در دو جدول ارایه می کنیم.

لازم به توضیح است که ستون "درصد ضایعات" بیانگر درصد ضایعات هر دستگاه بصورت جداگانه می باشد. اما ستون "درصد ضایعات از دستگاه تا آخر" بیانگر درصد ضایعات کلی محصول از دستگاه مورد نظر تا تحويلی به ماشین شاپ می باشد. اعداد این ستون در مورد هر دستگاه بصورت زیر محاسبه شده است:

$$b = \frac{\text{درصد ضایعات ایستگاه موردنظر}}{\text{درصد ضایعات ایستگاه ماقبل}} \times 1000$$

$$(b-1)/b = \text{درصد ضایعات از ایستگاه موردنظر تا آخر}$$

توضیح: ظرفیت سالانه دستگاهها بدون کسر ضایعات و با توجه به ساعات کاری مجاز روزانه آنها و ۲۶۰ روز کاری در سال بصورت زیر محاسبه شده است:

$$\text{زمان استاندارد} / (\text{درصد توقفات} - 1) \times \text{زمان در دسترس} = \text{ظرفیت سالانه هر دستگاه}$$

بعنوان مثال برای دستگاه واتر تست داریم:

$$120550 = \frac{1}{1-0.1} \times 14 \times 60 \times 5 \times 220$$

جدول محاسبه ظرفیت سنجی سر سیلندر XU9

ردیف	شرح ایستگاه	توقفات	درصد ضایعات	درصد	درصد ضایعات از دستگاه تا آخر	ساعت کاری	تعداد کارگر	زمان استاندارد	ظرفیت سالانه
۱	LP _۱ ریخته گری	٪۳۲	-	٪۵۴	٪۰۵	۲۰/۲۵	۲	۱۳/۶۶	۱۵۷۲۶
۲	LP _۲ ریخته گری	٪۳۹	-	٪۵۴	٪۰۵	۲۰/۲۵	۲	۱۳/۶۶	۱۴۱۰۷
۳	کترل ظاهری	-	٪۲۷	٪۵۴	٪۰۵	۲۰/۲۵	۱	۲/۹۴	۱۰۷۴۵۰
۴	فن (خنک کننده)	-	-	٪۳۷	٪۰۵	۲۰/۲۵	۲	۱۲	۵۲۶۵۰
۵	شماره زنی	-	-	٪۳۷	٪۰۵	۲۰/۲۵	۱	۰/۷۷	۴۱۰۲۶۰
۶	ویراتور	٪۱۰	-	٪۳۷	٪۰۵	۱۴/۵	۱	۱/۴۳	۱۴۲۳۶۵
۷	سنگ فرز	-	-	٪۳۷	٪۰۵	۱۴/۵	۱	۴/۲	۵۳۸۵۷
۸	X-Ray	٪۰۵	٪۲۴	٪۳۷	٪۰۵	۲۰/۲۵	۲	۷/۵۷	۴۵۷۷۸
۹	برش راهگاه	٪۱۰	-	٪۱۷	٪۰۵	۱۴/۵	۱	۱/۹۲	۱۰۶۰۳۱
۱۰	کیوبینگ	-	-	٪۱۷	٪۰۵	۲۰/۲۵	۳	۳۹/۶۶	۲۳۸۹۶
۱۱	کترل ابعادی	-	٪۱	٪۱۷	٪۰۵	۱۴/۵	۱	۸	
۱۲	پلیسه گیری	-	-	٪۱۶	٪۰۵	۱۴/۵	۱	۷/۶۵	۲۹۵۷۰
۱۳	عملیات حرارتی	-	-	٪۱۶	٪۰۵	۲۰/۲۵	۱	۷/۴۹	۴۲۱۷۶
۱۴	واترست	٪۱۱	٪۹	٪۱۶	٪۰۵	۱۴/۵	۱	۱/۶۷	۱۲۰۰۵۰
۱۵	کترل نهایی	-	٪۷	٪۷	٪۰۵	۱۴/۵	۲	۲/۰۹	۱۰۸۲۳۰

جدول محاسبه ظرفیت ماهیچه سازی

ردیف	شرح ایستگاه	توقفات	درصد ضایعات	درصد	درصد ضایعات از دستگاه تا آخر	ساعت کاری	تعداد کارگر	زمان استاندارد	ظرفیت سالانه
۱	ساخت مسیر روغن تایوانی	٪۵	٪۴۵	٪۷۵	٪۰۷۵	۱۴/۵	۱	۳/۴۷	۶۱/۹۲۸
۲	ساخت دود تایوانی	٪۱۵	٪۱۹	٪۶۳	٪۰۷۵	۱۴/۵	۱	۲/۵۷	۷۴/۸۱۳

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار

توoman به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید www.asemankafinet.ir

۶۷/۸۶۰	۳	۱	۱۴/۵	%۷۳	%۴۲	%۱۰	ساخت هوا تایوانی	۳
۴۹/۳۴۱	۳/۵۳	۱	۱۴/۰	%۷۸	%۵۲	%۲۳	ساخت واترزاکت تایوانی	۴
۴۷/۴۰۴	۴/۳۹	۱	۱۴/۵	%۷۷	%۵۰	%۸	ساخت مسیر روغن هندی	۵
۴۸/۶۸۳	۳/۸۱	۱	۱۴/۵	%۶۵	%۲۳	%۱۸	ساخت دود هندی	۶
۴۲/۹۹۳	۴/۶۳	۱	۱۴/۰	%۷۴	%۴۴	%۱۲	ساخت هوا هندی	۷
۳۶/۳۷۱	۴/۵۴	۱	۱۴/۵	%۸۰	%۵۸	%۲۷	ساخت واترزاکت هندی	۸
۳۲/۳۱۴	۷	۵	۱۴/۵	%۵۴	-	-	تمیز کاری ماهیچه (سرسیلندر)	۹
۵۸/۶۰۱	۳/۸۶	۲	۲۰/۰	%۵۴	-	-	پخت ماهیچه (کوره پخت)	۱۰

مقایسه توان تولید و برنامه تولید

در این قسمت ظرفیت فعلی دستگاهها و ایستگاههای مختلف کاری برای تولید سرسیلندر، با تعداد موردنیاز آنها (با لحاظ ضایعات) مقایسه می شود. ضمناً تعداد موردنیاز در هر ایستگاه طبق رابطه زیر بدست آمده است:

(درصد ضایعات از ایستگاه تا آخر-۱)/تعداد موردنیاز مطابق برنامه سال = تعداد موردنیاز سرسیلندر با لحاظ ضایعات

ظرفیت مازاد برای **XU۷** با کم کردن تعداد موردنیاز **XU۹** از ظرفیت تولید این محصول بدست آمده است.

جدول مقایسه ظرفیت تولید ماهیچه و تعداد موردنیاز ماهیچه

ردیف	شرح دستگاه	درصد ضایعات از دستگاه تا آخر	ظرفیت سالانه برای XU۹ با لحاظ ضایعات	تعداد موردنیاز برای XU۹ با لحاظ ضایعات	ظرفیت مازاد (برای XU۷)	تعداد موردنیاز برای XU۷ با لحاظ ضایعات
۱	ساخت مسیر روغن تایوانی	%۷۵	۱۰۹۳۳۲	۱۱۸۷۷۰۸	-۹۳۷۶	۱۳۰۱۴۶
	ساخت مسیر روغن هندی	%۷۷				
۲	ساخت دود تایوانی	%۶۳	۱۲۳۴۹۶	۷۹۱۳۹	۴۴۳۵۷	۸۶۷۶۴

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار

تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید www.asemankafinet.ir

				%۶۵	ساخت دود هندی	۴
۱۱۷۸۶۸	۳۳۴۳	۱۰۷۵۱۰	۱۱۰۸۵۳	%۷۳	ساخت هوا تایوانی	۵
				%۷۴	ساخت هوا هندی	۶
۱۴۸۷۳۸	-۴۹۹۵۵	۱۳۵۶۶۷	۸۵۷۱۲	%۷۸	ساخت واتر ژاکت تایوانی	۷
				%۸۰	ساخت واتر ژاکت هندی	۸
۶۷۹۰۲	-۲۹۶۲۱	۶۱۹۳۵	۳۲۲۳۱۴	%۵۴	تمیز کاری (ست سیلندر)	۹
۶۷۹۰۲	-۳۳۳۴	۶۱۹۳۵	۵۸۶۰۱	%۵۴	پخت ماهیچه	۱۰

جدول مقایسه توان تولید و برنامه تولید سرسیلندر

ردیف	شرح دستگاه	دستگاه تا آخر	درصد ضایعات از	ظرفیت سالانه XU۹	تعداد موردنیاز برای XU۹ با لحاظ ضایعات	ظرفیت مازاد (برای XU۷)	تعداد موردنیاز برای XU۷ با لحاظ ضایعات	ردیف
۱	ریخته گری LP/۸۰۰	۲۹۸۳۳	%۵۴	۶۱۹۳۵	-۳۲۱۰۲	XU۷	۶۷۹۰۲	۱
۲	کترل ظاهری	۱۰۷۴۵۰	%۵۴	۶۱۹۳۵	۴۵۰۱۵	XU۷	۶۷۹۰۲	۲
۳	* فن	۵۲۲۰۶۰	%۳۷	۴۵۲۲۲	۷۰۳۸	XU۹	۴۹۵۷۹	۳
۴	شماره زنی	۴۱۰۲۶۰	%۳۷	۴۵۲۲۲	۳۶۵۰۳۸	XU۹	۴۹۵۷۹	۴
۵	ویبراتور	۱۴۲۳۶۵	%۳۷	۴۵۲۲۲	۹۷۱۴۳	XU۹	۴۹۵۷۹	۵
۶	سنگ فرز	۵۳۸۵۷	%۳۷	۴۵۲۲۲	۸۶۳۵	XU۹	۴۹۵۷۹	۶
۷	X-Ray	۴۵۶۷۸	%۳۷	۴۵۲۲۲	۴۰۶	XU۹	۴۹۵۷۹	۷
۸	برش راهگاه	۱۰۶۰۳۱	%۱۷	۳۴۳۲۵	۷۱۷۰۶	XU۹	۳۷۶۳۳	۸
۹	کیوبینگ	۲۳۸۹۶	%۱۷	۳۴۳۲۵	-۱۰۴۲۹	XU۹	۳۷۶۳۳	۹
۱۰	پلیسه گیری	۲۹۵۷۰	%۱۶	۳۳۹۲۰	-۴۳۵۰	XU۹	۳۷۱۸۵	۱۰
۱۱	عملیات حرارتی	۴۲۱۷۶	%۱۶	۳۳۹۲۰	۸۲۵۶	XU۹	۳۷۱۸۵	۱۱

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار
تومان به سایت علمی و پژوهشی اسما مراجعه کنید www.asemankafinet.ir.

۳۷۱۸۵	۸۶۶۳۰	۳۳۹۲۰	۱۲۰۵۰	%۱۶	واتر تست	۱۲
۳۳۵۸۶	۷۷۵۹۵	۳۰۶۳۵	۱۰۸۲۳۰	%۷	کنترل نهایی	۱۲

* طرفیت این دستگاه دو برابر شده است زیرا دو ایستگاه (دو دستگاه) بصورت موازی فعال می باشند.

** طرفیت این دستگاه سه برابر شده است زیرا جمعاً سه دستگاه در این ایستگاه فعال می باشند.

دستگاه
علی و پژو و پژو و هشتی اسما

نتیجه گیری

الف: ماهیچه سازی

۱- دستگاه ساخت مسیر روغن: دو دستگاه موجود برای تولید ۱۱۸۷۰۸ عدد ماهیچه مسیر روغن **XU۹** با ۹۳۷۶ عدد کسری ظرفیت مواجه می باشند. برای جبران این کسری ظرفیت مطابق رابطه زیر نیاز به ۳۲۳ ساعت اضافه کار دو دستگاه می باشد.

$$\frac{260 \times 14 / 5}{109332} \times 9376 = 323$$

همچنین برای تولید ۱۳۰۱۴۶ عدد ماهیچه مسیر روغن **XU۷** نیاز به تهیه حداقل دو دستگاه (با ظرفیت مشابه) می باشد.

۲- دستگاه ساخت دود: دو دستگاه موجود در وقت عادی برای تولید ماهیچه ها مورد نیاز **XU۹** به اندازه ۴۴۳۵۷ ظرفیت اضافه دارد.

برای تولید بقیه ماهیچه موردنیاز **XU۷** ($42407 - 44357 = 86764$) نیاز به خرید یک دستگاه (با ظرفیت مشابه) می باشد.

۳- دستگاه ساخت هوا: دو دستگاه موجود در زمان عادی ضمن اینکه ماهیچه های موردنیاز سرسیلندر **XU۹** را تامین می کنند به میزان ۳۳۴۳ ماهیچه نیز ظرفیت اضافه دارند.

برای تولیدی ماهیچه های **XU۷** نیاز به دو دستگاه دیگر در زمان کارکرد عادی (با ظرفیت مشابه) می باشد.

۴- دستگاه ساخت واترزاکت: دو دستگاه برای ۱۳۵۶۶۷ واترزاکت **XU۹** عدد کسری ظرفیت مواجه می باشند. برای جبران این کسری بر اساس رابطه زیر نیاز به ۲۱۹۷ ساعت اضافه کار دو دستگاه می باشد.

$$\frac{260 \times 14 / 5}{85712} \times 49955 = 2197$$

ضمناً برای تولید ۱۴۸۷۳۸ عدد واترزاکت **XU۷** نیاز به خرید حداقل ۲ دستگاه دیگر (با ظرفیت مشابه) می باشد.

۵- در ایستگاه تمیزکاری ماهیچه برای رسیدن به برنامه تولید نیاز به افزایش نیرو می باشد.

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

۶- در قسمت پخت ماهیچه برای رسیدن به برنامه تولید سرسیلندر **XU۹** مطابق رابطه زیر نیاز به ۱۵ روز اضافه کار می باشد.

$$\frac{260}{58601} \times 3334 = 15$$

برای رسیدن به برنامه تولید سرسیلندر **XU۷** نیاز به یک کوره پخت جدید با ظرفیت مشابه داریم. این کوره مطابق رابطه زیر باید ۳۰۲ روز در سال فعال باشد.

$$\frac{275}{61935} \times 67902 = 302$$

ب- ساخت سرسیلندر

۱- دستگاه **LP۸۰۰**: دو دستگاه فعال برای ریخته گری سرسیلندر **XU۹**، به میزان ۳۲۱۰۲ عدد سرسیلندر کسری ظرفیت دارند. برای جبران کمبود نیاز به خرید حداقل یک قالب دیگر (۷ دستگاه بدلیل نبودن قالب غیرفعال می باشند) داریم. لذا با فعال شدن دستگاه جدید و وجود دو دستگاه فعال (مجموعاً سه دستگاه) و در نظر گرفتن ۲۰۲۲ ساعت اضافه کار برای سه دستگاه که از رابطه زیر بدست می آید به برنامه تولید سرسیلندر **XU۹** در سال ۸۱ حواهیم رسید.

$$\text{ظرفیت سالانه یک دستگاه} = \frac{29833}{2} = 14197$$

$$= 14917 \times 3 = 44751$$

$$= \frac{260 \times 20/25}{44751} \times (61935 - 44751) = 2022$$

برای تولید ۶۷۹۰۲ عدد سرسیلندر **XU۷**، نیاز به خرید ۴ عدد قالب برای ریخته گری محصول مورد نظر در زمان کار عادی (با ظرفیت مشابه) می باشد.

۲- دستگاه فن (خنک کننده سرسیلندر): دو دستگاه موجود در زمان کارکرد عادی (۲۰/۱۵ ساعت در روز جوابگوی برنامه تولید سرسیلندر **XU۹** می باشند اما برای دستیابی به برنامه تولید سرسیلندر **XU۷** نیازمند دو دستگاه دیگر با ظرفیت مشابه و ۲۰/۲۵ ساعت کار در روز هستیم.

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

- ۳- دستگاه **X-Ray** : دستگاه موجود تامین کننده برنامه سرسیلندر **XU۹** می باشد اما برای دستیابی به برنامه تولید سرسیلندر **XU۷** حداقل باید یک دستگاه دیگر از همین نوع خریداری گردد.

توضیح : در صورت افزایش کیفیت محصولات سالن آلومینیوم و انجام تست **X-Ray** بصورت نمونه گیری، یک دستگاه جوابگوی برنامه تولید هر دو محصول سرسیلندر **XU۷** و **XU۹** می باشد.

- ۴- دستگاه کیوبینگ: در قسمت کیوبینگ سه دستگاه فعال موجود است. این سه دستگاه برای دستیابی به برنامه سرسیلندر **XU۹**، با ۱۰۴۲۹ عدد کسری ظرفیت مواجه می باشند. برای جبران این کمبود باید یک دستگاه جدید خریداری شود. علاوه بر فعال بودن ۴ دستگاه بصورت ۲۰/۲۵ ساعت در روز مطابق رابطه زیر یکی از دستگاهها باید بمدت ۱۶۲۹ ساعت در سال در ساعات اضافه کار فعال باشد.

$$\text{ظرفیت سالانه یک دستگاه} = \frac{28896}{3} = 7965$$

$$\text{ساعت ۱۶۲۹} = \frac{260 \times 20 / 25 \times (10429 - 7665)}{7965} = \frac{260 \times 20 / 25 \times 2764}{7965}$$

- ۵- کوره عملیاتی حرارتی: کوره موجود علاوه بر تامین برنامه **XU۹** ظرفیت اضافه نیز دارد اما برای تامین برنامه سرسیلندر **XU۷** نیازمند یک کوره جدید می باشیم.

- ۶- دستگاههای ویراتور (تخلیه ماهیچه)، برش راهگاه، واتر تست و شماره زنی: در این ایستگاهها، دستگاههای موجود جوابگوی برنامه تولیدی هر دو محصول می باشند.

- ۷- در اکثر ایستگاههاییکه در آنها کارگر نقش اساسی دارد مانند کترل، سنگ زنی، پلیسه گیری و ... کمبود نیروی انسانی احساس می شود.

وضعیت کوره های ذوب

- برآورد ذوب موردنیاز سالانه جهت تحقق برنامه تولید سرسیلندر **XU۹** :

برای محاسبه ذوب موردنیاز برای تولید ۲۸۴۹۰ عدد سرسیلندر سالم **XU۹** با در نظر گرفتن٪۵۴

ضایعات از ایستگاه **LP۸۰۰** تا کترل نهایی به ترتیب زیر عمل می کنیم:

XU۹= ذوب مصرفی برای یک عدد سرسیلندر **Kg** ۱۳/۵

$= 61935 = 28490 / (1 - 0.54)$ تعداد سرسیلندر مورد نیاز برای ذوب ریزی

$= 61935 = 836123 \text{ Kg}$ میزان ذوب مورد نیاز در سال

- برآورد ذوب مورد نیاز سالانه جهت تحقق برنامه تولید سرسیلندر **XU7** :

ذوب مورد نیاز برای تولید 31235 عدد سرسیلندر سالم **XU7** با در نظر گرفتن 54% ضایعات کلی

مطابق زیر محاسبه می شود:

ذوب مصرفی برای یک عدد سرسیلندر **XU7**

$= 67903 = 31235 / (1 - 0.54)$ تعداد سرسیلندر موردنیاز برای ذوب ریزی

$= 67903 \times 13 / 5 = 916690 \text{ Kg}$ میزان ذوب مورد نیاز در سال

- محاسبه ظرفیت کوره ها در حال حاضر سه دستگاه کوره 500 کیلوگرمی برای تامین دستگاههای

ریخته گری سرسیلندر (IP800) موجود می باشد. این دستگاهها بصورت 24 ساعت فعال می باشند و

چنانچه با ظرفیت کامل کار کنند دارای توقفات زیر خواهند بود:

- توقف بدلیل ایرادهای مشعل: هفته ای دو ساعت

- توقف بدلیل سوراخ شدن بوته: هفته ای 2 روز (2×24 ساعت)

بنابراین درصد توقفات کوره ها به ترتیب زیر محاسبه می شود:

$$\text{ساعت} = 2 + \frac{2 * 24}{2} = 26 = \text{مقدار توقفات در یک هفته}$$

ساعت $1352 = 26 * 52$ = مقدار توقفات در سال

$$\text{درصد توقفات} = \frac{1352}{260 * 24} * 100 = \%22$$

ظرفیت ذوب سازی این کوره ها در هر $\frac{3}{5}$ ساعت، ۳۵۰ کیلوگرم می باشد. با در نظر گرفتن $\frac{0}{5}$ ساعت زمان برای کنترل و آنالیز ذوب، این زمان به ۴ ساعت خواهد رسید. لذا ظرفیت ذوب سازی این سه کوره در سال به قرار زیر می باشد:

$$\text{ظرفیت هر کوره در سال} = \frac{260 * 24}{4} * 350 * (1 - 22) = 425880 \text{Kg}$$

$$\text{مجموع ظرفیت سه کوره در سال} = 425880 * 3 = 1277640 \text{Kg}$$

با توجه به محاسبات فوق سه کوره ۵۰۰ کیلوگرمی موجود، جوابگوی ذوب مورد نیاز برای ریخته گری سرسیلندر XU۹ می باشد و به میزان ۴۴۱۵۱۷ کیلوگرم ذوب، ظرفیت اضافه خواهند داشت.

$$1277640 - 836123 = 441517 \text{ Kg}$$

میزان ذوب مازاد فوق می تواند برای سرسیلندر XU۷ بکار رود. برای تامین مابقی ذوب مورد نیاز سرسیلندر XU۷ مطابق رابطه زیر نیاز به حداقل یک دستگاه کوره جدید با مشخصات مشابه خواهد بود:

$$916690 - 441517 = 475173 = \text{کسری ذوب برای سرسیلندر XU۷}$$

$$\text{تعداد کوره جدید مورد نیاز} = \frac{475173}{425880} \approx 1$$

خلاصه وضعیت کوره های تامین کننده ذوب سرسیلندر

نام کوره	ظرفیت سالانه (کیلوگرم)	تعداد	کل ظرفیت سالانه	تعداد سرسیلندر XU۹	وزن یک عدد سرسیلندر	ذوب موردنیاز سرسیلندر XU۹	ظرفیت مازاد کوره ها
کوره ذوب ۵۰۰ کیلوگرمی	۴۲۵۸۸۰	۳	۱۲۷۷۶۴۰	۶۱۹۳۵	۱۳/۵	۸۳۶۱۲۳	۴۴۱۵۱۷

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار
تومان به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

وضعیت ذوب مورد نیاز سرسیلندر XU7

ظرفیت ذوب مازاد	ذوب ریزی موردنیاز برای سرسیلندر XU7	تعداد سرسیلندر موردنیاز برای ذوب مازاد	وزن یک عدد سرسیلندر	ذوب موردنیاز سرسیلندر XU7	کمبود ذوب موردنیاز برای سرسیلندر XU7	تعداد کوره جدید موردنیاز
۴۴۱۵۱۷	۶۷۹۰۳	۱۳/۵	۹۱۶۶۹۰	۴۷۵۱۷۳	XU7 سرسیلندر برای ذوب ریزی	۱

دانشگاه
علمی و پژوهشی اسمان

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسما مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

بخش دوم

سیلندر پژو

شرح وضع موجود:

در این قسمت وضعیت کلی دستگاهها، تجهیزات، و ایستگاههای مربوط به تولید سیلندر پژو به همراه درصد توقفات، درصد ضایعات و ساعت کارکرد مجاز روزانه آنها تعیین می شود.

در قسمت بعد ظرفیت این دستگاهها و ایستگاههای کاری تعیین شده و آنرا با برنامه تولید سال ۸۰ سیلندر پژو مقایسه می کنیم.

در انتهای نیز نیازهای سالن آلومینیوم برای دستیابی به برنامه تولید سال ۸۰ سیلندر پژو (۵۹۸۰۰ عدد) بررسی و مشخص می شوند.

شرح وضع موجود

در این قسمت وضعیت کلی دستگاهها، تجهیزات، و ایستگاههای مربوط به تولید سیلندر پژو به همراه درصد توقفات، درصد ضایعات و ساعت کارکرد مجاز روزانه آنها تعیین می شود.

در قسمت بعد ظرفیت این دستگاهها و ایستگاههای کاری تعیین شده و آنرا با برنامه تولید سال ۸۰ سیلندر پژو مقایسه می کنیم.

در انتهای نیز نیازهای سالن آلومینیوم برای دستیابی به برنامه تولید سال ۸۰ سیلندر پژو (۵۹۸۰۰ عدد) بررسی و مشخص می شوند.

اصل اسما

لیست دستگاهها و تجهیزات موجود برای تولید سیلندر پژو

ردیف	دستگاه / تجهیزات	درصد توقفات	درصد ضایعات	ساعت کارکرد مجاز روزانه
۱	دایکاست HP ۲۵۰۰	٪۳۲	-	۲۰/۲۵
۲	فن و کترل	٪۵	٪۱۰	۲۰/۲۵
۳	شماره زنی	٪۵	-	۲۰/۲۵
۴	X-Ray	٪۵	٪۲۰	۲۰/۲۵
۵	شات بلاست	٪۵	-	۱۴/۱۵
۶	سوراخ کاری	٪۹	-	۱۴/۱۵
۷	شستشو	٪۲۷/۵	-	۱۴/۱۵
۸	نشتی گیری	٪۲۰	-	۱۴/۱۵
۹	واتر تست	٪۱۷	٪۸	۱۴/۱۵
۱۰	کترل نهایی	-	٪۵	۱۴/۱۵

توضیح ۱: برای محاسبه درصد توقفات دستگاه **دایکاست HP ۲۵۰۰** از اطلاعات مربوط به ماههای آذر، بهمن و اسفند سال ۷۹ استفاده شده است. بنا به گفته سپریستان خط و کارشناسان مربوطه، حدود نیمی از توقفات ثبت نشده است، لذا درصد توقفات محاسبه شده را دو برابر کرده ایم.

توضیح ۲: برای محاسبه درصد توقفات دستگاههای سوراخکاری و شستشو از آمار مربوط به ماههای آذر و دی سال ۷۹ استفاده شده است. با توجه به اظهار نظر سپریستان دستگاه و کارشناسان مربوطه، حدود نیمی از توقفات ثبت نشده است که با برآورد توقفات ثبت نشده، توقفات ثبت شده یک و نیم برابر شده اند.

توضیح ۳: برای محاسبه درصد توقفات دستگاه واتر تست، در زمان تهیه گزارش اطلاعاتی دقیق و قابل اعتمادی موجود نبود لذا با شناخت کارشناسی قسمت نظر ایشان، درصد توقفات این دستگاه ٪۱۷ برآورد گردیده است.

توضیح ۴: دستگاههای شات بلاست، **X-Ray** و فن تقریباً توقفی ندارند اما ۵٪ توقف احتمالی برای آنها پیش بینی شده است.

محاسبه ظرفیت ایستگاهها

در این قسمت ظرفیت دستگاهها و ایستگاههای کاری که برای تولید سیلندر پژو فعالیت دارند، محاسبه شده و در یک جدول ارایه می شود.

در این جدول دو ستون "درصد توقفات" و "درصد ضایعات"، مربوط به ایستگاه کاری می باشد، اما ستون "درصد ضایعات از ایستگاه تا آخر" مربوط به کل ضایعات محصول از ایستگاه موردنظر تا انتهای خط (تحویلی به ماشین شاپ) می باشد که نحوه محاسبه آن در قسمت مربوط به سرسیلندر آورده شده است.

اعلی و پژو و هشتی اسما

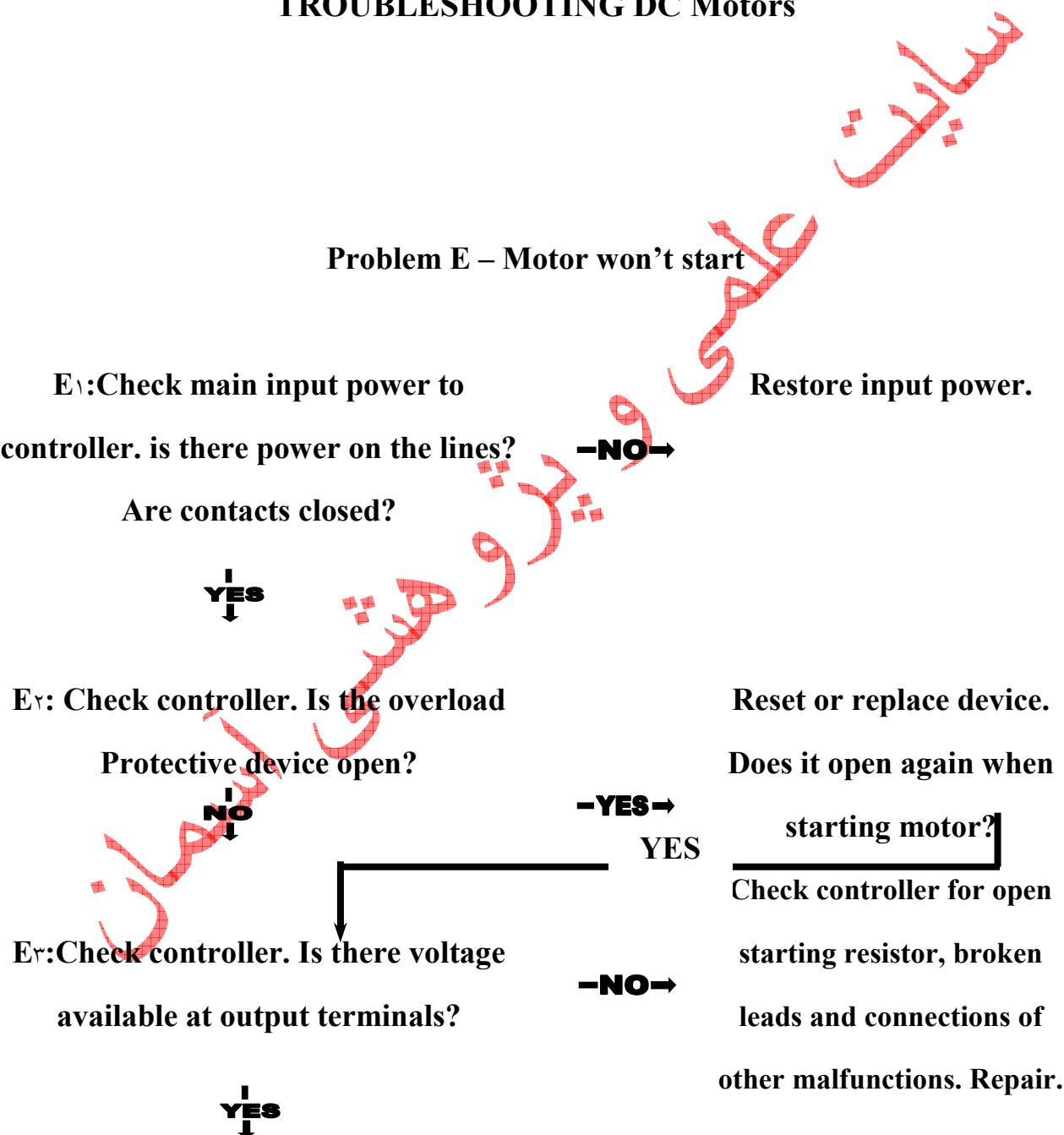
Troubleshooting DC Motors

عیب یابی موتورهای DC

اسمازن

Maintenance and Troubleshooting of Electric Motors

TROUBLESHOOTING DC Motors



E₃: Set the controller for full speed. Is the voltage for field or armature circuits too low?



Check voltage from power source . Correct if too low.

-YES→

Check controller for malfunction , Repair.

E₅: Check for weak or non-existent field. Is motor field open? Has one field coil shorted?



~~Repair broken leads or connections. Rewind or replace open or shorted coil.~~

-YES→

E₆: Check for open armature circuit. Is voltage at motor armature terminals zero when starting?



Repair damaged armature circuit.

-YES→

E₇: Is driven machine jammed or overloaded?



Remove jam or overload or install larger motor.

-YES→

E₈: Are misalignments, bad bearings or worn components causing excessive friction in driven machine or power transmission system?



Correct misalignment or repair or replace worn component.

E۹: Are bad bearings, bent shaft ,
rubbing fan or rotor, damaged and
bells, or other mechanical problems
causing excessive friction in motor?

Repair of replace damaged
motor components of
install new motor.

-YES→

F۱: Check polarity of power source, Did it
reverse?

Determine why power supply
reversed polarity and repair.

-YES→

F۷: Shunt and series field may be bucking
each other, To check and correct:

Reconnect the shunt or series field to correct
polarity. Connect armature for desired
rotation direction. Try fields separately to
determine rotation direction and connect so
both give the same rotation.

Problem G- Motor runs but overload protection device trips too often

G\1: Is motor too small for load?

-YES→

Reduce load or install larger
motor.

Have loading conditions changed?



G\2: Check controller. Is overload
device set too low for application?

-YES→

Increase overload setting.
NEVER exceed safe limits



G\3: Is motor overheating?

-YES→

specified by codes or
equipment maker.

See Problem H.



Problem H – Motor overheats

H\1: Is ambient temperature too
high?

-YES→

Reduce ambient , increase
ventilation or install larger
motor.



H\2: Check external frame. Is it
covered with layer of dirt which
acts as insulation and prevents

-YES→

Wipe, scrape or vacuum
accumulated dirt from
frame.

proper cooling?



H_r: Feel output from air exhaust openings. Is flow light or inconsistent indicating poor ventilation?



-YES→

Remove obstructions of dirt preventing free of air flow. If needed , clean internal air passages.

H_s: High load speed consumes extra horsepower overloading motor. Is motor operating above normal speed?



-YES→

See Problem J.

H_o: Check for overload.

-YES→

See Steps E_v thru E_a.

I_v: Is motor overloaded?



-YES→

See Steps E_v thru E_a.

I_r: Is the field resistance too low?



-YES→

Add proper resistance.

I_v: Check for shorts in armature or
between commutator bars. Are
armature coils or wedges burned?



Are any commutator bars burned?

I_v: Check brush holders. Are
brushes set ahead of neutral?



I_v: Voltage to armature too low. Set
controller for full speed. Is voltage
at output terminals below
nameplate voltage?



I_v: DC motors may run slower on
light loads when they don't heat up.
Is motor operating cold?

-YES→

Replace or replace coils or
bars.

Reset brushes to neutral.

-YES→

Check power source output
voltage. Raise if too low.
Check controller for
malfunction . Repair.

-YES→

Increase load or reduce
ventilation to increases
heating Install new motor.

Problem J- Motor runs too fast.

J₁: Is driven load too light allowing
motor to run fast?



-YES→

Increase load or install
smaller motor.

J₂: Check for a weak field per Steps.

J₃ through J₇.



J₃: Are shunt or series coils
reversed?



-YES→

Reconnect reversed coils for
proper polarity.

J₄: Is there excessive resistance in
shunt field circuit?



-YES→

Remove excessive
resistance.

J₅: Is excessive heat causing higher
resistance in shunt field circuit?



-YES→

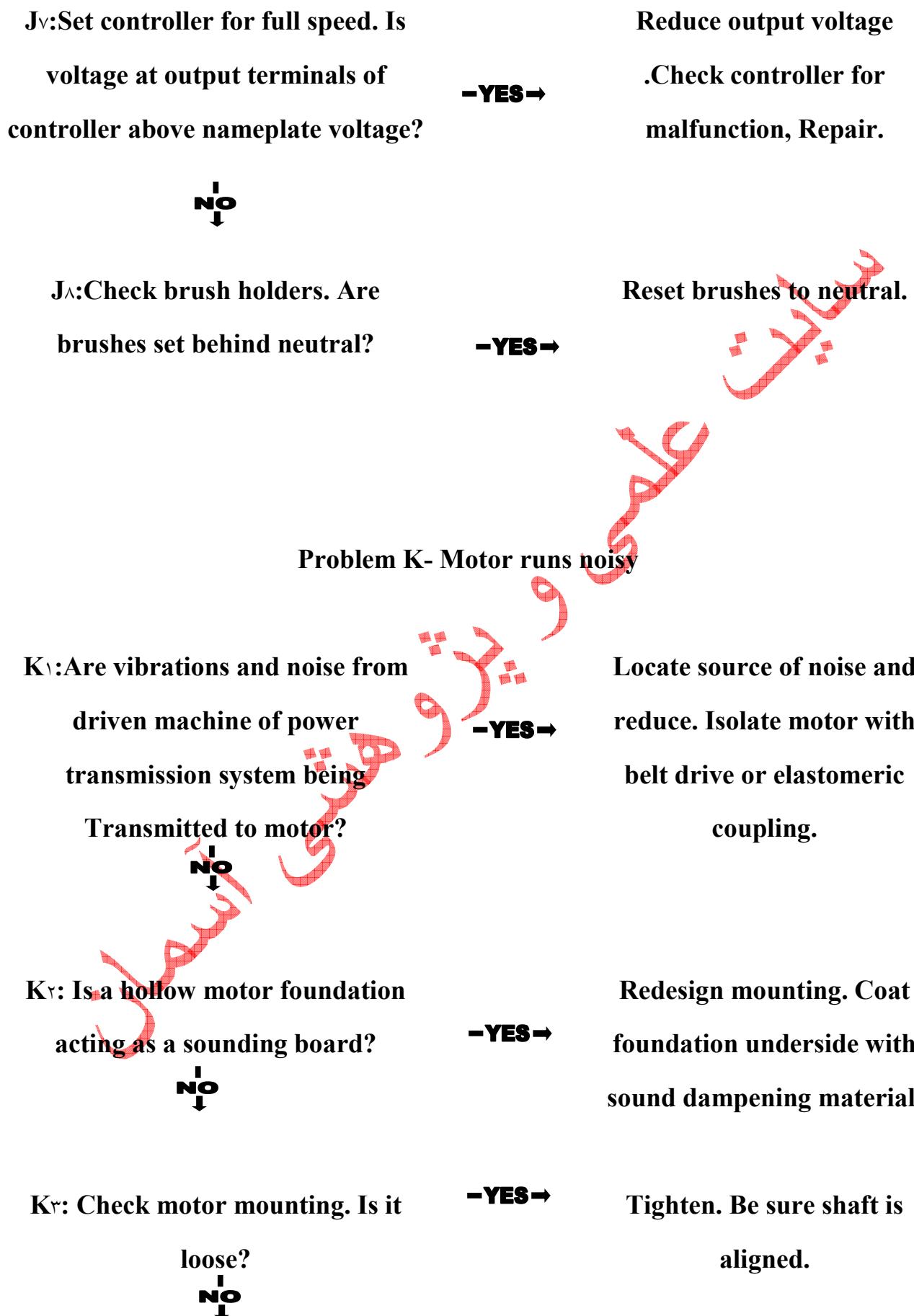
Increase ventilation or
correct other cause of
overheating.

J₆: No filed causes unbalanced shunt
motor to race. Is field circuit open?



-YES→

Repair broken lead or
connection. Replace open coil.



K_ε: Is motor mounting even and shaft properly aligned?

NO

-YES-

Shim feet for even mounting and align shaft.

K_δ: Is fan hitting or rubbing on stationary part or is object caught in fan housing?

NO

-YES-

Repair damaged fan , end bell or part causing contact.

Remove trash from fan housing.

K_γ: Is air gap nonuniform or armature rotor rubbing on pole pieces?

NO

-YES-

Tighten loose pole piece.

Recenter armature

K_ν: Listen to bearings. Are they noisy?

YES

-YES-

Lubricate bearings . if noisy ,replace.

K_λ: Are bearings noisy or running hot?

NO

-YES-

See Problem L.

K_μ: Are the brushes developing high or low frequency chatter?

-YES-

See Problem M.

Problem L- Motor bearings run hot or noisy

L₁: Check loading. Is excessive side pressure, end loading or vibration

Reduce overloading.”

-YES→

Install large motor.

overloading bearings?



L₂: Is sleeve bearing motor mounted on a slant causing end thrust?



L₃: Is bent or misarranged shaft overloading bearings?



L₄: Is loose or damaged end bell overloading shaft?



L₅: Are bearing dry?



L₆: Is bearing lubricant dirty , contaminated or of wrong grade?

-YES→

Mount horizontally” or install ball bearing motor.

-YES→

Replace bent shaft or align shaft.”

-YES→

Lubricate.”

-YES→

Clean bearings and lubricate with proper grade.”

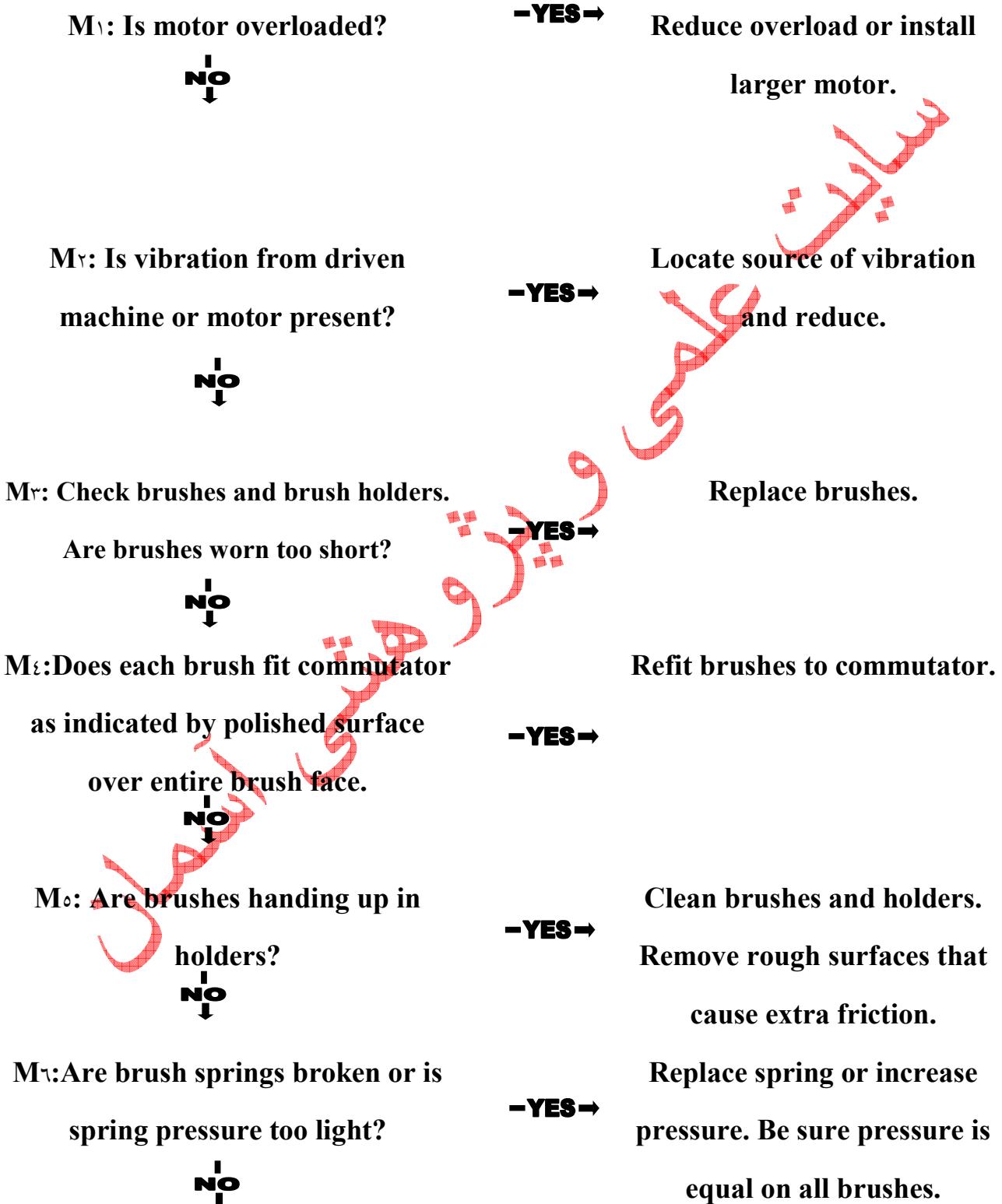
-YES→

L₇: Remove end bells. Are bearings misaligned, worn or damaged?

Replace.

Bearings may have been damaged. If motor still runs noisy or hot, replace bearings.

Problem M- Brushes sparking excessively; may be accompanied by brush chatter and / or excessive wear and chipping.



M₅: Is spring pressure to high?(May also cause brush chipping)

-YES→

Reduce pressure or replace with lighter spring.



M₆: Are brush holders set off neutral?(May also cause brush chipping)

-YES→

Reset holders at neutral.



M₇: Are brushes set a wrong angle?(May also cause brush chipping)

-YES→

Reset holders for brush angle recommended by motor manufacturer.



M₈: Is brush holder set for more than $\frac{1}{8}$ " clearance above commutator?

-YES→

Reset holder for $\frac{1}{8}$ " clearance.

(May also cause brush chipping)



M₉: Chipping brushes may also indicate wrong brush material. Are brushes too weak for duty?

-YES→

Consult motor manufacturer for recommendations.



wrong brush material. Are brushes too weak for duty?

-YES→

Normal condition. Go to Step M₁₈.

M₁₀: Check commutator .Is commutator surface under brushes polished brown color?



M₁₃: Is commutator surface black
(generally caused by sparking)?



-YES→

Check for overloads, low spring tension, poorly undercut mica, loose commutator bars, etc.
Correct sparking .Dress commutator.

M₁₄: Is there thick film on commutator-may appear black?



-YES→

Use more abrasive brushes.

M₁₅: Is commutator surface bright and brassy looking?



-YES→

If humidity is below 7 grams per cu.ft, increase humidity OR Reduce spring pressure, use low friction brushes or use less abrasive brushes.

M₁₆: Is commutator surface contaminated from paint spray, oil or chemical fumes ? Is there excessive moisture in air?



-YES→

Clean commutator and brushes and protect motor from contamination . Install motor protect commutator.

M₁₇: Is commutator streaked or grooved under on or more brushes?



-YES→

Be sure all brushes same grade. Replace if some are too abrasive. Check for faulty shunt.
Connections causing unbalanced load; repair.

M₁₈: Is commutator rough or eccentric?



-YES→

Grind commutator round Undercut mica.

M₁₉: Is mica above bar surface?



-YES→

Undercut mica.

M₂₀: Are some commutator bars too high, too low or losse?



-YES→

Replace commutator or tighten vring bolts to tension recommended by manufacturer and grind commutator.

M۲۱: Are there flat or burned spots
on commutator bars caused by
unbalanced load in armature
circuit?

NO

M۲۲: Is conductive film carbon dust
or copper flaking causing shorts
between armature bars?

NO

M۲۳: Are there any shorts or opens
in armature circuits?

NO

M۲۴: Are there any grounds , shorts
or opens in the field wiring circuits?

NO

M۲۵: Are connections to brush
holder poor or broken?

NO

M۲۶: Is the interpole current weak
or the air gap too great?

-YES→

Balanced load. Grind
commutator.

-YES→

Undercut mica.

-YES→

Locate and repair.

-YES→

Locate and repair.

-YES→

Locate and repair.

-YES→

Increase interpole current or
reduce gap.

[RETURN TO TOP TABLE OF CONTENTS](#)

Note: This material is not intended to provide operational instructions .
Appropriate Reliance Electric Industrial Company instruction manuals and
precautions should be studied prior to installation, operation , or maintenance
of equipment.

عیب یابی موتورهای DC

مشکل E : استارت نشدن موتور.

E۱: چک کنید ورودی اصلی برق را برای کنترولر . آیا برق روی خطوط وجود دارد؟ آیا اتصالات بسته هستند؟

خیر: ورودی قدرت را به حالت عادی برگردانید.
بله.

E۲ : کنترولر را چک کنید. آیا دستگاه محافظ بار اضافی باز است؟
بله: به حالت عادی برگردانید یا دستگاه را عوض کنید. آیا آن بر خلاف استارت شدن موتور باز می شود؟ بله
خیر.

E۳ : چک کنید کنترولر را. آیا ولتاژ موجود در خروجی ترمینال ها وجود دارد؟
خیر، کنترولر را چک کنید برای مقاومت استارت شده باز، سیم های شکسته شده و اتصالات یا دیگر
عیب ها، تعمیر کنید.
بله.

E۴ : تنظیم کنید کنترولر را برای سرعت بالا. آیا ولتاژ برای میدان یا مدار آرمیچر همچنان پائین است؟
بله، ولتاژ منبع تغذیه را چک کنید. تصحیح کنید اگر پائین است. عیب کنترولر را چک کنید. تعمیر کنید.
خیر.

E۵ : ضعف یا وجود میدان را چک کنید. آیا ولتاژ میدان یا مدار آرمیچر همچنان پائین است؟
بله، سیم شکسته شده را تعمیر کنید یا اتصالات را. دوباره سیم پیچی کنید یا سیم پیچ اتصال کوتاه شده
یا مدار باز شده را عوض کنید.
خیر.

E۶ : مدار آرمیچر باز را چک کنید. آیا ولتاژ در ترمینال آرمیچر موتور صفر است وقتی استارت می شود؟
بله، مدار آرمیچر آسیب دیده را تعمیر کنید.
خیر.

E7 : آیا راه انداز ماشین گیر کرده یا بارگذاری اضافی شده است؟

بله، گیر را برطرف کنید یا بارگذاری کنید یا موتور بزرگتر نصب کنید.
خیر.

E8 : آیا تعادل بد، یاطاقان های خراب، یا اجزاء فرسوده سبب می شوند اصطکاک زیادی در راهانداز ماشین یا سیستم انتقال برق؟

بله : تعادل بد را تصحیح کنید یا تعمیر کنید یا عوض کنید اجزاء خراب را.
خیر.

E9 : آیا یاطاقان های خراب، شنت کج، فن یا روتور سائیده شده، توپی های آسیب دیده، یا دیگر مشکلات مکانیکی سبب می شود اصطکاک زیادی را در موتور؟

بله: تعمیر کنید یا عوض کنید اجزاء موتور آسیب دیده را یا نصب کنید موتور جدید.

مشکل F – موتور استارت می شود اما می ایستد و حرکت معکوس پیدا می کند.

F1 : پلاریته منبع تغذیه را چک کنید. آیا آن بر عکس حرکت می کند؟

بله : مشخص کنید که پلاریته منبع تغذیه بر عکس است و تعمیر کنید.
خیر.

F2 : در مدار موازی و سری میدان ممکن است نسبت به یکدیگر در تعادل باشد. برای چک کردن و تصحیح کردن دوباره اتصال بدھید مدار سری یا موازی برای تصحیح کردن پلاریته. اتصال بدھید آرمیچر را برای چرخش مسیر دلخواه. سعی کنید میدان مجزا شود برای مشخص کردن مسیر چرخش و اتصال بدھید هر دو برای چرخش یکسان.

مشکل G – موتور حرکت می کند اما دستگاه محافظ بار از کار می افتد.

G1 : آیا موتور کوچک است برای بارگذاری؟ آیا شرایط بارگذاری باید تغییر کند؟

بله: بار را کاهش دهید یا نصب کنید موتور بزرگتر.
خیر.

G2 : کنترولر را چک کنید. آیا دستگاه بارگذاری شده همچنین پائین تنظیم شده برای کاربردش؟

بله: افزایش بدھید میزان بارگذاری را. هرگز از محدوده اطمینان که بوسیله کدها یا تجهیزات سازنده مشخص شده تجاوز نکند.

خیر.

G۳ : آیا موتور زیاد بارگذاری شده است؟

بله: ببینید مشکل **H**.

مشکل H - گرمای بیش از حد موتور.

H۱ : آیا درجه حرارت مجاور همچنان بالاست؟

بله: کاهش بدھید مجاورت را، افزایش بدھید تهویه را یا موتور بزرگتر نصب کنید.

خیر.

H۲ : قاب ورودی را چک کنید آیا آن با لایه ای از کثیفی پوشیده شده که همانند عایق عمل می کند و از خنک شدن صحیح جلوگیری می کند.

بله: پاک کنید، بتراشید یا هوای کثیف را از قاب جمع کنید.

خیر.

H۳ : حسگر خروجی را از هوای آزاد خارج کنید. آیا جاری شدن زیاد یا بی ثبات بودن نشاندهنده تهویه ضعیف است؟

بله : بردارید مانع یا کثیفی را، جلوگیری کنید از جاری شدن هوای آزاد. اگر لازم شد صفحه هوای ورودی را تمیز کنید.

خیر.

H۴ : سرعت بارگذاری بالا، قدرت اسب بخار زیادی را در بارگذاری موتور مصرف می کند. آیا موتور بیشتر از حد سرعت معمول خود کار می کند؟

بله: مشکل **J** را ببینید.

خیر.

H۵ : برای بارگذاری چک کنید.

بله: عنوان **E۷** تا **E۹** را ببینید.

مشکل I – کند حرکت کردن موتور.

I۱ : آیا موتور بارگذاری شده است؟

بله: عنوان E۹ تا E۷ را ببینید.

خیر.

I۲ : آیا مقاومت میدان همچنین پائین است؟

بله : مقاومت صحیح را اضافه کنید.

خیر.

I۳ : چک کنید که آرمیچر یا میله های وسطی کموتاتور اتصال کوتاه شده است. آیا سیم پیچ آرمیچر یا گوه ها سوخته شده اند. آیا میله جابه جا کننده سوخته است؟

بله: عوض کنید سیم پیچ یا میله را.

خیر.

I۴ : پایه های جاروبک را چک کنید. آیا جاروبک ها جلوتر از سیم خشی تنظیم شده اند؟

بله : ریست کنید جاروبک ها را برای سیم خشی

خیر.

I۵ : ولتاژ برای آرمیچر همچنین پائین است. تنظیم کننده را برای سرعت تمام تنظیم کنید. آیا ولتاژ در ورودی ترمینال زیر ولتاژ نامی است؟

بله: ولتاژ خروجی منبع تغذیه را چک کنید. بالا ببرید اگر پائین است. تنظیم کننده را برای نقص چک کنید.

خیر.

I۶ : موتورهای DC ممکن کار بکنند ۲۰ درصد آرام تر روی بارگذاری بالا وقتی که آنهانگی گرم نشوند. آیا موتور وقتی خنک می شود عمل می کند؟

بله : افزایش بدھید بار را یا کاهش بدھید تهویه را برای افزایش گرما. موتور جدید نصب کنید.

مشکل J – سریع حرکت کردن موتور.

J۱ : آیا بار راه انداز بالا اجازه می دهد به موتور برای سریع حرکت کردن؟

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید www.asemankafinet.ir.

بله: افزایش بدهید بار را یا موتور کوچکتر نصب کنید.

خیر.

J2 : چک کنید برای یک میدان ضعیف در عنوان **J3** تا **J6** .

بله.

J3 : آیا سیم پیچ سری یا موازی به صورت معکوس است؟

بله: دوباره سیم پیچ را به صورت معکوس برای پلاستیک صحیح اتصال بدهید.

خیر.

J4 : آیا مقاومت اضافی در مدار موازی میدان وجود دارد؟

بله : مقاومت اضافی را بردارید.

خیر.

J5 : آیا گرمای زیاد مقاومت بالاتر در میدان مدار موازی سبب می شود؟

بله: افزایش بدهید تهویه را یا تصحیح کنید دیگر علت های از ازدیاد گرما را.

خیر.

J6 : نبودن میدان بی تعادلی را در موتور موازی برای گردش سبب می شود. آیا میدان مدار باز است؟

بله: سیم شکسته شده را تعمیر کنید یا اتصال بدهید سیم پیچ باز را عوض کنید.

خیر.

J7 : تنظیم کننده را برای سرعت بالا تنظیم کنید. آیا ولتاژها در ترمینال های خروجی از کنترولر بالای

ولتاژ نامی است؟

بله: ولتاژ خروجی را کاهش بدهید. کنترولر را برای نقص چک کنید. تعمیر کنید.

خیر.

J8 : پایه های جاروبک را چک کنید. آیا جاروبک ها در طرف سیم خشی تنظیم شده اند؟

بله: جاروبک ها را برای سیم خشی ریست کنید.

مشکل K - سرو صدای چرخیدن موتور.

K1 : آیا لرزش ها و صدای از راه انداز ماشین یا سیستم انتقال برق انتقال داده می شود به موتور؟

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید www.asemankafinet.ir

بله: منبع سروصدا را در جایی قرار بدهید و کاهش بدهید. موتور را با تسمه راه انداز یا سیم پیچ فنری جدا کنید.

خیر.

K۲ : آیا اساس یک موتور خالی همانند تخته پر سروصدا عمل می کند؟

بله: دوباره طراحی کنید مدارا. بپوشید پایه نامطلوب با صدای مواد تخفیف کننده.

خیر.

K۳ : مدار موتور را چک کنید. آیا آن خراب شده است؟

بله: محکم کنید. مطمئن بشوید که شفت در تعادل است.

خیر.

K۴ : آیا مدار موتور یکنواخت است و شفت در تعادل صحیح است؟

خیر: پایه را برای حرکت یکنواخت و صاف کردن شفت بالا ببرید.

بله.

K۵ : آیا ضربات فن یا سائیده شدن روی قسمت ثابت دلیلش تماس اشیاء در محفظه فن است؟

بله: فن آسیب دیده را تعمیر کنید و توپی یا قسمت که سبب تماس می شود. بردارید آشغال را از محفظه فن.

خیر.

K۶ : آیا فاصله هوایی هست غیرمعمول با سائیده شدن روتور آرمیچر روی قطعه های پل است؟

بله: محکم کنید قطعه های پل خراب را. آرمیچر را در مرکز قرار بدهید بوسیله عوض کردن پوشش یاطاقان یا دوباره قرار دادن پایه یاطاقان.

خیر.

K۷ : به یاطاقان گوش بدهید. آیا آن ها سروصدا دارند؟

بله: یاطاقان ها را روغن کاری کنید. اگر هنوز سروصدا دارند، عوض کنید.

خیر.

K۸ : آیا یاطاقان ها با سروصدا حرکت می کند؟

بله: مشکل L را ببینید.

خیر.

K۹ : آیا گسترش جاروبک ها به بالا یا پائین علتی اتصال فرکانسی است؟

بله: مشکل M را ببینید.

مشکل L - داغ شدن یا سرو صدای یا طاقان های موتور.

L۱: بارگذاری را چک کنید. آیا فشار زیاد اطراف، بار پایانی یا لرزش یا طاقان های بارگذاری است؟

بله: بارگذاری را کاهش دهید. موتور بزرگتر نصب کنید.

خیر.

L۲ : آیا محفظه یا طاقان موتور سوار شده است روی یک شیب که سبب فرورفتن انتهای می شود؟

بله: به صورت افقی سوار کنید یا توبی یا طاقان موتور را نصب کنید.

خیر.

L۳ : آیا خمیده شده یا بی تعادلی یا طاقان های بارگذاری شده شفت است؟

بله: شفت خمیده شده را عوض کنید یا شفت را صاف کنید.

خیر.

L۴ : آیا انتهای توبی شفت بارگذاری شده خراب شده یا آسیب دیده است؟

بله: انتهای توبی را محکم یا عوض کنید.

خیر.

L۵ : آیا یا طاقان ها خشک هستند؟

بله: روغن کاری کنید.

خیر.

L۶ : آیا یا طاقان ها روغن کاری کثیف است، آلوده شده یا درجه آن اشتباه است؟

بله: یا طاقان ها را تمیز کنید و روغن کاری کنید با درجه صحیح.

خیر.

L۷ : انتهای توبی را بردارید. آیا تعادل یا طاقان ها بد است، خمیده یا آسیب دیده است؟

بله : عوض کنید.

* یاطاقان ها ممکن است آسیب دیده باشند. اگر موتور هنوز با سروصدا و گرما حرکت می کند، یاطاقان
ها را عوض کنید.

مشکل M - جرقه زدن زیاد جاروبک ها: ممکن است همراه بشود با اتصال جاروبک ها و یا
پوشش زیاد و خرد شدن.

M۱ : آیا موتور بارگذاری شده است؟

بله: بارگذاری را کاهش دهید یا موتور بزرگتر نصب کنید.
خیر.

M۲ : آیا لرزش راه انداز ماشین یا موتور آشکار است؟

بله: تغییر مکان بدھید منبع لرزش را و کاهش دهید.
خیر.

M۳ : چک کنید جاروبک ها و پایه جاروبک را. آیا جاروبک ها کج شده اند یا اتصال کوتاه شده‌اند?
بله: جاروبک ها را عوض کنید.
خیر.

M۴ : ؟ جاروبک مناسب با کموتاتور را انتخاب کنید.

خیر: دوباره اندازه بگیرید جاروبک ها را برای کموتاتور.
بله.

M۵ : آیا جاروبک ها در پایه ها آویزانند؟

بله: جاروبک ها و پایه ها را تمیز کنید. سطح ناصاف را بردارید که اصطکاک اضافی را سبب می‌شود.
خیر.

M۶ : آیا فنر جاروبک شکسته شده یا فشار روی فنر بالاست؟

بله: فنر را عوض کنید یا فشار را افزایش دهید. مطمئن بشوید که فشار روی همه جاروبک ها مساوی
است.

خیر.

M7 : آیا فشار روی فنرها بالاست؟ (همچنین ممکن است سبب شود جاروبک ها خرده شوند)

بله: فشار را کاهش دهید یا عوض کنید با فنر بزرگتر.
خیر.

M8 : آیا پایه های جاروبک تنظیم شده است با سیم خشی؟ (همچنین ممکن است سبب بشود جاروبک
ها خرده شوند)

بله: در سیم خشی پایه ها را ریست کنید.
خیر.

M9 : آیا جاروبک ها تنظیم شده اند در یک زاویه اشتباه؟ (همچنین ممکن است سبب بشود جاروبک
ها خرده شوند)

بله: پایه ها را ریست کنید برای این که زاویه جاروبک معرفی بشود برای سازنده موتور.
خیر.

M10 : آیا پایه جاروبک تنظیم شده برای بیشتر از ۱/۸ تصفیه بالای کموتاتور؟ (همچنین ممکن است
سبب بشود جاروبک ها خرده شوند)

بله: پایه را ریست کنید برای ۱,۸ تصفیه.
خیر.

M11 : خرده شدن جاروبک ها ممکن است همچنین مشخص کند مواد جاروبک اشتباه را. آیا جاروبک
ها ضعیف اند در برابر گرد و خاک؟

بله: مشورت کنید با سازنده موتور برای پیشنهادات.
خیر.

M12 : کموتاتور را چک کنید. آیا سطح کموتاتور زیر جاروبک ها جلا داده می شوندیه رنگ
قهقهه ای؟

بله: شرایط معمولی. به عنوان **M18** مراجعه کنید.
خیر.

M13 : آیا سطح کموتاتور سیاه است؟ (عموماً سبب می شود که جرقه بزند)

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسمان مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

بله : بارگذاری را چک کنید. فنرهای پائینی، میکا ناقص، خراب شدن تیغه های کموتاتور وغیره. جرقه زدن را برطرف کنید. پوشانید کموتاتور را بله.

M14 : آیا روی کموتاتور ورقه ضخیمی وجود دارد؟ ممکن است سیاه به نظر برسد؟
بله: از جاروبک با سایندگی بیشتر استفاده کنید.

خیر.
M15 : آیا سطح کموتاتور روشن است و برنجی دیده می شود؟
بله: اگر رطوبت زیر دو گرم است هر **c.u.f.t** ، رطوبت را افزایش دهید یا فشار فن را کاهش دهید، از اصطکاک کم جاروبکها استفاده کنید یا پاک کنندگی جاروبکها را کمتر استفاده کنید.
خیر.

M16 : آیا سطح کموتاتور آلوده شده است از ترشح رنگی، روغن یا دودهای شیمیایی؟ آیا رطوبت زیادی در هوا وجود دارد؟
بله: کموتاتور را تمیز کنید و جاروبکها و موتور را حفاظت کنید از آلوده شدن. موتور را با ضمیمه صحیح نصب کنید بر محافظت کردن کموتاتور.
خیر.

M17 : آیا کموتاتور باریک شده یا شیار شده زیر یک یا چند جاروبک؟
بله : مطمئن شوید همه جاروبک ها درجه یکسانی دارند. عوض کنید اگر بعضی از آن ها خیلی پاک کننده هستند. خطای موازی اتصالات را چک کنید که سبب می شود نامتعادلی بار را تعمیر کنید.
خیر.

M18 : آیا کموتاتور کار نشده یا در خارج از مرکز قرار گرفته است؟
بله: اطراف کموتاتور زیر میکا را صافکاری کنید.
خیر.

M19 : آیا میکا بالای سطح میله است؟
بله: میکا را برش دهید.

خیر.

M۲۰ : آیا بعضی تیغه های کموتاتور خیلی بالا، خیلی پائین یا خراب اند؟

بله: کموتاتور را عوض کنید یا بست پیچ ها را محکم کنید برای ولتاژ توصیه شده بوسیله سازنده و
کموتور را صافکاری کنید.

خیر.

M۲۱ : آیا صفحه تخت یا نقطه داغی روی تیغه های کموتاتور وجود دارد که سبب نامتعادلی بار در
مدار آرمیچر می شود؟

بله: بار را متعادل کنید. کموتاتور را صافکاری کنید.

خیر.

M۲۲ : آیا روی هادی پوسته کرین گرد و خاک نشسته یا مسن تاب دیده که سبب اتصال کوتاه شدن بین
تیغه های آرمیچر است؟

بله : میکارا برش دهید.

خیر.

M۲۳ : آیا اتصال کوتاه شدن یا مدار باز شدن در مدار آرمیچر وجود دارد؟
بله: روغن کاری و تعمیر کنید.

خیر.

M۲۴ : آیا زمین شده است، اتصال کوتاه یا مدار باز شدن در مدار سیم میدان وجود دارد؟
بله: روغن کاری و تعمیر کنید.

خیر.

M۲۵ : آیا اتصالات به پایه جاروبک ها ضعیف شده یا شکسته شده است?
بله: روغن کاری و تعمیر کنید.

خیر.

M۲۶ : آیا جریان قطب متغیر ضعیف است یا فاصله هوایی خیلی زیاد است?
بله: جریان قطب متغیر را افزایش دهید یا فاصله هوایی را کاهش دهید.

این فایل فقط برای مشاهده است . برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این این گزارش کارآموزی با قیمت فقط پنج هزار تومنان به سایت علمی و پژوهشی اسما مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

فهرست منابع و مأخذ :

- ۵- مجله صنعت رنگ و رزین، تابستان ۸۳
- ۶- مجله پیام ایران خودرو و مجله صنعت ایران خودرو ، مرداد ۸۳، شهریور ۸۳
- ۷- اداره اسناد و مدارک (IKD)
- ۸- سایت اینترنتی ایران خودرو.

دانش
علوم و پژوهشی اسما