



دانشگاه زنجان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه برق

پروژه جهت دریافت درجه کارشناسی

موتورهای هواپیما و تستهای خاص آنها

دانشجو:

بابک کوهساری

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر سعید جلیل زاده

بهرمن ۱۳۹۰

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

فهرست مطالب
عنوان
مقدمه

فصل اول : آزمایشگاههای موتور هواپیما

۱-۱- تعریف آزمایشگاه موتور هواپیما

۱-۲- محفظه آزمایش موتور

۱-۳- اتاق پایش (Control Room)

۱-۴-۱- تجهیزات آزمایش

۱-۴-۱-۱- مخزن سوخت

۱-۴-۱-۲- سامانه روغن

۱-۴-۱-۳- سامانه هیدرولیک

۱-۴-۱-۴- سامانه الکتریکی

۱-۴-۱-۵- سامانه آلات دقیق

۱-۴-۱-۶- سامانه اطفاء حریق

۱-۵-۱- انواع آزمایشگاه موتور هواپیما

۱-۵-۱-۱- آزمایشگاههای صحرایی یا باز

۱-۵-۱-۲- آزمایشگاههای ثابت

۱-۵-۱-۳- آزمایشگاههای تک موتور

۱-۵-۱-۴- آزمایشگاههای دارای قابلیت آزمایش چند نوع موتور

۱-۵-۱-۵- آزمایشگاههای...

فصل دوم: شناخت و طراحی سامانه

۱-۲- متغیرهایی که باید اندازه گیری شوند

۲-۲- اندازه گیری فشار

۱-۲-۲- مبدلهای فشاری

۱-۲-۲-۱- مبدل فشار مطلق

۲-۲-۱-۲- مبدل فشار گیج

۲-۲-۱-۳- مبدل فشار تفاضلی

۲-۲-۱-۴- مبدل فشار ستونی

۲-۲-۲- واحدهای مختلف فشار

۲-۳- تبدیل فشار به سیگنال الکتریکی

۱-۳-۲- مبدل خازنی

۲-۳-۲- مبدل ترانسفورمر تفاضلی

۲-۳-۳- مبدلهای اندوکتانسی (رلوکتانس (مقاومت مغناطیسی) متغیر

۲-۳-۴- نیروی تعادلی (سرو)

۲-۳-۵- پیزوالکتریک

۲-۳-۶- پتانسیومتری

۲-۳-۷- استرین گیج

۲-۳-۷-۱- اصول حاکم بر استرین گیج ها

۲-۴- انواع استرین گیج ها

۲-۴-۱- استرین گیج های نوع چند پارچه

۲-۴-۱-۱- استرین گیج های نوع چند پارچه

۲-۴-۱-۲- استرین گیج های نوع چند پارچه

۲-۴-۱-۳- استرین گیج های نوع چند پارچه

چکیده مطالب

در این گزارش پروژه ابتدا سعی بر معرفی انواع آزمایشگاه‌های موتور هواپیما و تجهیزات مورد نیاز آزمایش و بان اسکده مندی

سپس معرفی پارامترهایی که باید اندازه گیری شوند مانند انواع سنسورهای فشار، دما، جریان سوخت و بررسی اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

مزیت و تفاوت آنها و نحوه اندازه گیری دور موتور بیان شده است.

در ادامه گزارش تفکیک کارهای انجام شده در این پروژه را می توان به شکل زیر بیان کرد:

- حدود تغییرات و نوع پارامترهایی که باید اندازه گیری شوند

- سنسورهای مناسب برای اندازه گیری پارامترها

- طراحی مدار و ساخت آن (ترمینالهای مناسب، سیم‌های ارتباطی، طراحی مدار چاپی، تنظیم سیگنال دریافتی، آزمایشگاه پروژه برق

دیجیتال کردن سیگنالها و ...)

- آشنایی با نرم افزار

بان اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

پروژه برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

برق و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

زبان و اسکده مندی کرده برق آزمایشگاه پروژه برق و اسکده مندی کرده برق

مقدمه

آزمایشگاه موتورهای هواپیما تاسیساتی هستند که موتورهای هواپیما جهت عیب یابی و یا بعد از تعمیرات بان دانشمندی کروه برق آزمایشگاه موتورهای فنی هر موتور، تحت آزمایش قرار می گیرند و بعد از اینکه نتایج محاسبات پارامترهای مورد نظر با استاندارد کارخانه های سازنده و ضریب همبستگی تطبیق داشت مجدداً روی وسایل پرنده نصب می گردند.

جهت آزمایش انواع موتورهای هواپیما در محفظه آزمایش نیاز به اخذ اطلاعات از حسگرهای مختلف شامل دمای توربین از نقاط مختلف، فشارهای تولید شده بوسیله موتور، جریان سوخت، دور توربین (RPM) و ... می باشد. حسگرها (سنسورها) وسایلی هستند که پارامترهای مختلف فیزیکی را به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کنند.

در حال حاضر کار به شیوه آنالوگ و با سختی و دقت پایین انجام می شود و ما می خواهیم با طراحی و ساخت سامانه دیجیتالی به توانایی و قابلیت هایی دست پیدا کنیم که برخی از مزایای آن به شرح زیر می باشد:

از دیرباز تا به حال کار جمع آوری داده ها در محفظه آزمایش موتورهای هواپیما به وسیله فن ورزان، با ثبت پارامترها در داخل جدول خاصی انجام می شود. ثبت کننده بایستی کانالهای مختلف دما از سه نوع K, T, J و بان دانشمندی کروه برق آزمایشگاه پروانه دور موتور، فشار از نقاط مختلف و ... را با دست انتخاب نموده و با صرف زمان

نسبتاً زیادی ثبت کند، در نتیجه ممکن است اشتباهات و اختلافاتی در هر بار ثبت پیش آید و نیز عدم همزمان بودن پارامترها نسبت به هم اشکالاتی را در پی خواهد داشت که با انجام کار اتوماسیون تمام پارامترها در کسری از ثانیه در حافظه رایانه ذخیره می شود و آنچه که قابل ذکر است مسئله صرفه جویی اقتصادی و کوتاه کردن

زمان آزمایش موتورهای هواپیما در داخل محفظه آزمایش است، چرا که کارکرد موتور هواپیما در زمان آزمایش پروانه دور موتور نیز جزء ساعات کارکرد آن محسوب می شود.

پارامترها از طریق حسگرها و با استفاده از کارتهای پیش تقویت کننده الکترونیکی و سپس پردازش این سیگنالهای الکتریکی به مبدل کارت آنالوگ به دیجیتال اعمال و از آن طریق وارد کامپیوتر میشود. بدین جهت

زمان اخذ پارامترها پایین آمده و دقت نیز به مراتب بالاتر می رود در این صورت خطای انسانی در مقایسه با

حالت فعلی که با دست انجام می شود، به صفر می رسد.

مضافاً بر این که با استفاده از نرم افزار، می توان آلارم های لازم را نشان داد. با استفاده از نرم افزار

LABVIEW که محیطی کاملاً گرافیکی داشته و رفته رفته جایگزین برنامه های نرم افزار سنتی می شود می

توان سرعت پردازش اطلاعات اخذ شده و نمایش نتایج را بالا برد.

ضمناً به روز کردن و استفاده از آخرین تکنولوژی موجود جهانی برای بهبود صنایع کشور و ذخیره سازی

اطلاعات در کامپیوتر و استفاده از این اطلاعات در جهت تحلیل صحت کار موتورهای هواپیما از اهداف این پروژه برق آزمایشگاه پروژه

می باشد.



فصل اول

آزمایشگاههای موتور هواپیما

۱-۱- تعریف آزمایشگاه موتور هواپیما

آزمایشگاه موتور هواپیما به تاسیساتی گفته می‌شود که موتورهای هواپیما پس از ساخت، تعمیر

اساسی (و یا هر گونه تعمیر دیگر) و نیز جهت عیب یابی، بر طبق نشریات فنی هر موتور در آن

۱-۲- محفظه آزمایش موتور

محلی است که موتور مورد آزمایش، بر روی سکوی آزمایش قرار گرفته، پس از نصب تجهیزات

مورد نیاز مراحل مختلف آزمایش در شرایط آزمایش قرار می‌گیرد. این محفظه باید به گونه‌ای

طراحی شود که جوابگوی نیازهای آیرودینامیکی و ترمودینامیکی موتور باشد.

به عنوان مثال می‌بایست هوای ورودی به موتور، عاری از هر گونه آشفتگی باشد و حداقل فشار

منفی در سلول ایجاد گردد و از طرفی گازهای خروجی از موتور، نبایستی مجدداً وارد جریان

هوای ورودی به موتور شده تا موجب اختلالات ترمودینامیکی نشود.

وجود نور کافی جهت اشراف اپراتور به موتور نیز از الزامات محفظه آزمایش بوده. گرچه در

سلولهای پیشرفته امروزی با نصب دوربینها و تلویزیونهای مدار بسته و قابل تنظیم این مشکل تا

حد زیادی مرتفع می‌گردد، ولی این نیاز پیوسته در طراحی سلول لحاظ می‌شود سلول آزمایش

همچنین باید دارای سامانه کاهش صدا نیز باشد.

نتیجه گیری و پیشنهادات

اکنون در عصری زندگی می کنیم که دقت و سرعت از خصوصیات مهم این دوران است دورانی که کامپیوترها به اعمال زندگی خانواده ها نیز راه یافته است. از طرفی صنعت هواپیمایی ما صاحب

یکی از سلول های آزمایش موتور با موقعیتی استثنایی است که قابلیت تست ۲۰ نوع از موتورهای

توربو جت و توربو فن تا ظرفیت ماکزیمم گشتاور را دارا می باشد و از طرف دیگر طراحی سیستم

های الکترونیکی و نمایشی آن براساس تکنولوژی و دانش دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی است. نتیجه

استفاده از چنین سیستمی صرف وقت زیاد جهت اخذ اطلاعات، محدودیت انتخاب کانال های

داده برداری و ثبت اطلاعات به صورت دستی است که امکان بروز خطا و اشتباه بسیار بالا است و با

طی چنین روندی اشکالاتی در ترسیم نمودارها و منحنی ها و RERFORMANCE موتور

ظهور می یابد که بعضاً منجر به اختلاف نظر بین تولید و کنترل کیفیت می گردد و نتیجه آن

استارت های مجدد و افزایش ساعات کارکرد موتور می شود. ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که

تأمین قطعات یدکی برای نگهداری سیستم های موجود (به واسطه عدم تولید) کاری مشکل است و

تازه مگر دستگاه های فعلی را تا چند سال می توان تعمیر کرد و سر پا نگهداشت؟

یکی از مهمترین ویژگی های اتوماسیون قابلیت انعطاف در اندازه گیری پارامترها در زمانی بسیار

کوتاه می باشد که با نگاهی اجمالی به وضعیت موجود و مقایسه آنها با یکدیگر به نقاط ضعف و قوت

این دو پی خواهیم برد:

۱- هنگام تست موتورها معمولاً حدود ۵۰ کانال از پارامترهای اطلاعاتی موتور مانند فشار، دما،

میزان جریان سوخت، دور و ... بایستی در شرایط مختلف چرخش موتور و در وضعیت های متفاوت

با انتخاب کانال ها به صورت دستی، داده برداری و ثبت گردد که با این حجم از اطلاعات و در شرایط

فعلی زمان روشن بودن بسیار بالا و با انجام اتوماسیون این میزان به حدود ۴۰ کاهش می یابد

(کاهش زمان متوسط آزمایش از ۵ به ۳ ساعت) یعنی ذخیره عمر مفید موتور به میزان ۲ ساعت

در هر مرحله آزمایش و نتیجه چنین اقدامی صرفه جویی‌های اقتصادی با کاهش مصرف سوخت، کاهش آلودگی زیست محیطی و افزایش طول عمر مفید موتور هواپیما و کاستن تعداد استارت‌ها است.

۲- نمونه برداری سریع و تنها با فرمانی که کامپیوتر صادر می‌شود و بالا بردن دقت اندازه‌گیری و ازن بین بردن خطاهای انسانی نیز از دیگر مزیت‌های اتوماسیون است. ناگفته پیداست که با انتخاب ۵۰

کانال به صورت دستی و ثبت ارقام و اطلاعات به صورت پیوسته به وسیله فرد امکان بروز خطا بالاست و با ذکر این نکته که بیشترین زمان تلف شده و روشن ماندن موتور، مربوط به زمان ثبت اطلاعات و انطباق شرایط موتور با منحنی‌ها و جداول استاندارد است که به علت پیچیدگی عملیات مستلزم دقت و صرف وقت زیاد است، که دوباره بر اهمیت اتوماسیون می‌افزاید.

۳- همزمانی نمونه برداری از پارامترها با اتوماسیون عملاً امکان پذیر بوده در حالیکه بروش کسنتی و موجود نمونه برداری به صورت واقعی همزمان نبوده و در برخی از موارد گسستگی‌های ایجاد می‌شود در صورتی که در رسم گرافها و محاسبات performance اطلاعات بایستی در یک وضعیت خاص اخذ شود تا در انطباق منحنی‌ها با شرایط استاندارد پیوستگی حاصل گردد.

۴- افزایش کانال‌های اخذ اطلاعات با انجام اتوماسیون با سهولت بیشتری انجام می‌گیرد در حالیکه با سیستم موجود انجام این کار اگر نگوییم غیر ممکن تا حد زیادی دردسرساز است.

۵- کوچک‌سازی کل سیستم داده برداری و در نتیجه کاهش مصرف و راحتی حمل و نقل

۶- امکان توسعه توانایی‌های سیستم در آینده با حداقل تغییرات سخت افزاری پروژه برق

۷- ایجاد امکان بهره‌برداری‌های علمی و شبیه‌سازی از داده‌های واقعی

۸- افزایش دقت در داده‌ها و قابلیت اعتماد آنها (چون توسط فرد قرائت نمی‌شود)

۹- حذف عملیات دستی در محاسبات وضعیت موتور

۱۰- کاهش هزینه ساخت و تعمیر و نگهداری سیستم داده برداری و اندازه‌گیری

مراجع

1-MEASUREMENT SYSTEMS Ernest O.Doebelin

2-LabVIEW APPLICATIONS AND SOLUTIONS Rahman

jamal.Herbert Pichlik

3-eAutomation solution guide advantech

پایان نامه کارشناسی

