

دانشگاه آزاد اسلامي

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصيلات تکميلي

**پايان نامه براي دريافت درجه کارشناسي ارشد" M.Sc"**

مهندسي برق – قدرت

عنوان:

تشخيص خطاي سيم بندي استاتور با آناليز موجک و شبکه عصبي

**استاد راهنما:**

**استاد مشاور:**

**نگارش:**



**فهرست مطالب**

**چکيده........................................................................................................................................................1**

**مقدمه..........................................................................................................................................................2**

**فصل اول: بررسي انواع خطا در ماشينهاي القايي و علل بروز و روشهاي تشخيص آنها**

**1-1-مقدمه.................................................................................................................................................3**

**1-2-بررسي انواع تنشهاي وارد شونده بر ماشين القايي...............................................................................4**

**1-2-1-تنشهاي موثر در خرابي استاتور......................................................................................................4**

**1-2-2- تنشهاي موثر در خرابي روتور.......................................................................................................5**

**1-3- بررسي عيوب اوليه در ماشينهاي القايي..............................................................................................8**

**1-3-1- عيوب الکتريکي اوليه در ماشينهاي القايي....................................................................................10**

**1-3-2- عيوب مکانيکي اوليه در ماشينهاي القايي......................................................................................17**

**فصل دوم: مدلسازي ماشين القايي با استفاده از تئوري تابع سيم پيچ**

**2-1-تئوري تابع سيم پيچ..........................................................................................................................21**

**2-1-1-تعريف تابع سيم پيچ.....................................................................................................................21**

**2-1-2-محاسبه اندوکتانسهاي ماشين با استفاده از توابع سيم پيچ..............................................................26**

**2-2-شبيه سازي ماشين القايي..................................................................................................................29**

**2-2-1- معادلات يک ماشين الکتريکي باm سيم پيچ استاتور و n سيم پيچ روتور...................................32**

**2-2-1-1-معادلات ولتاژ استاتور.............................................................................................................32**

**2-2-1-2- معادلات ولتاژ روتور..............................................................................................................33**

**2-2-1-3- محاسبه گشتاور الکترومغناطيسي.............................................................................................35**

**2-2-1-4- معادلات موتور القاي سه فاز قفس سنجابي در فضاي حالت...................................................36**

**2-3- مدلسازي خطاي حلقه به حلقه و خطاي کلاف به کلاف..................................................................44**

**فصل سوم: آناليز موجک و تئوري شبکه هاي عصبي**

**3-1-تاريخچه موجک ها...........................................................................................................................54**

**3-2-مقدمه اي بر خانواده موجک ها.........................................................................................................54**

**3-2-1-موجک هار...................................................................................................................................55**

**3-2-2- موجک دابيشز..............................................................................................................................55**

**3-2-3- موجک کوايفلت..........................................................................................................................56**

**3-2-4- موجک سيملت............................................................................................................................56**

**3-2-5- موجک مورلت.............................................................................................................................56**

**3-2-6- موجک مير...................................................................................................................................57**

**3-3- کاربردهاي موجک.........................................................................................................................57**

**3-4- آناليز فوريه.....................................................................................................................................58**

**3-4-1- آناليز فوريه زمان-کوتاه..............................................................................................................58**

**3-5-آناليز موجک....................................................................................................................................59**

**3-6- تئوري شبکه هاي عصبي.................................................................................................................69**

**3-6-1- مقدمه..........................................................................................................................................69**

**3-6-2- مزاياي شبکه عصبي....................................................................................................................69**

**3-6-3-اساس شبکه عصبي.......................................................................................................................69**

**3-6-4- انواع شبکه هاي عصبي................................................................................................................72**

**3-6-5-آموزش پرسپترونهاي چند لايه......................................................................................................76**

**فصل چهارم:روش تشخيص خطاي سيم بندي استاتور در ماشين القايي(خطاي حلقه به حلقه)**

**4-1- اعمال تبديل موجک.........................................................................................................................79**

**4-2- نتايج تحليل موجک..........................................................................................................................81**

**4-3- ساختار شبکه عصبي.........................................................................................................................94**

**فصل پنجم: نتيجه گيري و پيشنهادات..**

**نتيجه گيري.........................................................................................................................................................97**

**پيشنهادات..................................................................................................................................................98**

**پيوست ها..................................................................................................................................................99**

**منابع و ماخذ**

**فارسي....................................................................................................................................................100**

**منابع لاتين...............................................................................................................................................101**

**چکيده:**

در اين پايان نامه ابتدا عيوب الكتريكي و مكانيكي در ماشينهاي الكتريكي بررسي گرديده و عوامل به وجود آورنده و روشهاي رفع اين عيوب بيان شده است . به دنبال آن ، به كمك روش تابع سيم پيچي ماشين شبيه سازي و خطاي مورد نظر يعني خطاي سيم بندي استاتور به آن اعمال و نتايج مورد بررسي قرار داده شده است. پارامتر اصلي كه براي تشخيص خطا در اين پايان نامه استفاده كرده ايم ، جريان سه فاز استاتور در حالت سالم و خطادار ،تحت بارگذاري هاي مختلف خواهد بود.

در قسمت بعدي تئوري موجك و همچنين شبكه عصبي مورد بررسي قرار گرفته است . مادر اينجا از براي استخراج مشخصات سيگنال استفاده كرده ايم ، مهمترين دليلي كه براي استفاده از اين موجك داريم خاصيت متعامد بودن و پشتيباني متمركز سيگنال در حوزه زمان مي باشد. شبكه عصبي كه براي تشخيص خطا استفاده كرده ايم ، شبكه سه لايه تغذيه شونده به سمت جلو با الگوريتم آموزش BP و تابع فعاليت سيگموئيدي مي باشد . در فصل چهارم روش تشخيص خطاي سيم بندي استاتور در ماشين القايي بيان شده است كه به صورت تركيبي از آناليز موجك و شبكه عصبي لست. روند كلي تشخص خطا به اين صورت مي باشد كه ابتدا از جريان استاتور ماشين در حالت سالم و همچنين تحت خطاهاي مختلف كه در فصل دوم بدست آورده ايم استفاده شده و تبديل موجك بروي آن اعمال گرديده است.سپس با استفاده از ضرايب موجك مقادير انرژي در هر مقياس استخراج و به عنوان ورودي شبكه عصبي جهت آموزش دادن آن براي تشخيص خطاي سيم بندي استاتور مورد استفاده قرار گرفته است. در نهايت به كمك داده هاي تست، صحت شبكه مذكور مورد بررسي قرار داده شده است. در نهايت نتيجه گيري و پيشنهادات لازم بيان گرديده است.

با توجه به مطالب اشاره شده نتيجه مي شود كه با تشخيص به موقع هر كدام از عيوب اوّليه در ماشين القايي مي توان از پديد آمدن حوادث ثانويّه كه منجر به وارد آمدن خسارات سنگين مي گردد ، جلوگيري نمود . در اين راستا سعي شده است كه با تحليل ، بررسي و تشخيص يكي از اين نمونه خطاها، خطاي سيم بندي استاتور يك موتور القايي قفس سنجابي ، گامي موثر در پياده سازي نظام تعميراتي پيشگويي كننده برداشته شود و با بكارگيري سيستم هاي مراقبت وضعيت بروي چنين ماشينهايي از وارد آمدن خسارات سنگين بر صنايع و منابع ملي جلوگيري گردد.