

आर्मेचर प्रतिक्रिया (Armature reaction)

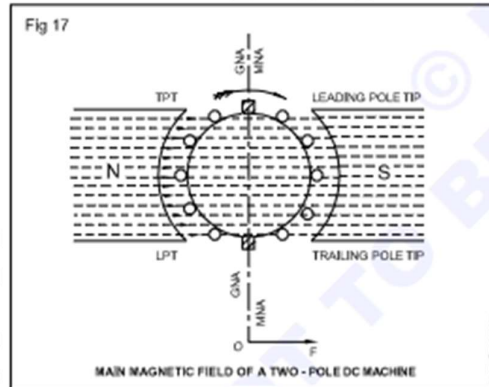
जेव्हा आर्मेचर कंडक्टर्स (armature conductors) कमी भार करंट (load current) वाहून नेतात, तेव्हा आर्मेचर कंडक्टर्सद्वारे (armature conductors) निर्माण होणारा एमएमएफ (mmf) मुख्य फील्ड अभिवाहाशी (main field flux) अशा प्रकारे संवाद साधतो की मुख्य फील्ड अभिवाहाचे (main field flux) क्षेत्र विकृत (distorted) होते आणि याला क्रॉस-मॅग्नेटाइझिंग प्रभाव (cross-magnetizing effect) म्हणतात.

तथापि, जनरेटरची ब्रश स्थिती (brush position) रोटेशनच्या दिशेने (direction of rotation) थोड्या कोनाने (small angle) हलवून हा प्रभाव निष्फळ (nullified) केला जाऊ शकतो.

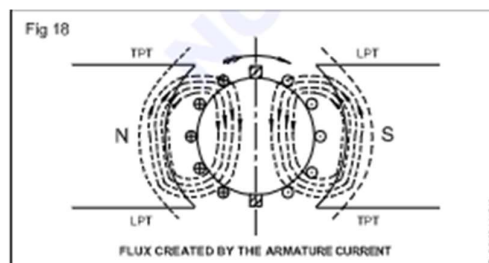
जेव्हा जनरेटर पुढे भारित (loaded) केला जातो, तेव्हा ध्रुव टिप्स (pole tips) संतृप्त (saturated) होतात ज्यामुळे मुख्य फील्ड अभिवाह (main field flux) विचुंबकीय (demagnetising) होतो, ज्यामुळे प्रेरित ईएमएफ (induced emf) कमी होतो. या प्रभावाला विचुंबकीय प्रभाव (demagnetising effect) म्हणतात, आणि पुढे स्पष्ट केले जाऊ शकते.

आकृती 17 (Fig 17) फक्त मुख्य फील्ड अभिवाहाद्वारे (main field flux) अभिवाह वितरण (flux distribution) दर्शविते.

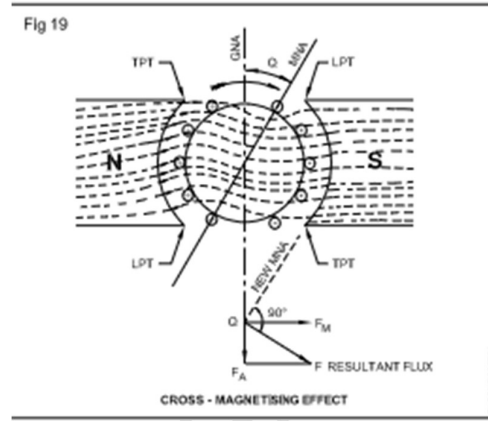
आर्मेचर कंडक्टर्समध्ये (armature conductors) कोणताही विद्युतप्रवाह (current) नसल्यामुळे, अभिवाह (flux) एकसमान (uniform) असतो. GNA (भौमितिक तटस्थ अक्ष - Geometrical Neutral Axis) आणि MNA (चुंबकीय तटस्थ अक्ष - Magnetic Neutral Axis) एकमेकांशी एकरूप (coincident) असतात.



आकृती 18 (Fig 18) फक्त आर्मेचर कंडक्टर्सद्वारे (armature conductors) निर्माण होणारा अभिवाह (flux) दर्शविते. आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे विद्युतप्रवाहाची दिशा (current direction) N. ध्रुवाखाली (pole) प्लस चिन्ह (+) (plus sign) आणि दक्षिण ध्रुवाखाली (south pole) बिंदू (•) (dot) म्हणून चिन्हांकित केली आहे. या आर्मेचर फील्डची (armature field) ताकत (strength) (mmf) ही आर्मेचर करंटवर (armature current) अवलंबून असते जी, भार करंटवर (load current) अवलंबून असते.



क्रॉस-मॅग्नेटायझिंग प्रभाव (Cross-magnetising effect): आकृती 19 (Fig 19) मुख्य फील्ड (main field) आणि आर्मेचर एमएमएफ (armature mmf) यांच्या एकत्रित परिणामाने (combined effect) अभिवाह वितरण (flux distribution) दर्शविते. परिणामी क्षेत्र (resulting field) मागे असलेल्या ध्रुव टिप्सवर (trailing pole tips) सशक्त (strengthened) आणि पुढील ध्रुव टिप्सवर (leading pole tips) कमकुवत (weakened) आढळते. या क्रॉस-मॅग्नेटायझिंग प्रभावामुळे (cross-magnetizing effect), चुंबकीय तटस्थ अक्ष (MNA - Magnetic Neutral Axis) भौमितिक तटस्थ अक्षापासून (GNA - Geometrical Neutral Axis) रोटेशनच्या दिशेने (direction of rotation) Q कोनाने (angle) विस्थापित (shifted) होतो. मुख्य फील्ड अभिवाह (FF - main field flux) आणि आर्मेचर अभिवाह (FA - armature flux) यांचा प्रभाव आकृती 19 (Fig 19) मध्ये सदिशांद्वारे (vectors) दर्शविला आहे. चुंबकीय तटस्थ अक्ष (MNA - Magnetic Neutral Axis) हा परिणामी अभिवाहाच्या (resultant flux - F) काटकोनात (right angle) असावा.



उपाय (Remedy): रॉकर आर्मेच्या (rocker arm) सहाय्याने ब्रशेस (brushes) GNA वरून MNA वर हलवून क्रॉस-मॅग्नेटायझेशनचा (cross-magnetisation) प्रभाव तटस्थ (neutralized) केला जाऊ शकतो. निःसंशयपणे, हलवण्याचे प्रमाण (amount of shifting) आर्मेचर करंटच्या (armature current) परिमाणावर (magnitude) अवलंबून असते. ब्रशच्या (brush) योग्य स्थितीत, प्रेरित ईएमएफ (induced emf) कमाल (maximum) असेल आणि ब्रशेसच्या (brushes) बाजूंना स्पार्क (spark) किमान (minimum) असेल.

क्षतिपूर्ती विंडिंग (Compensating winding): मोठ्या मशीनमध्ये (large machines), ज्या भाराच्या चढ-उतारांना (fluctuation of load) सामोरे जातात, आर्मेचर प्रतिक्रियेमुळे (armature reaction) होणारा विचुंबकीय प्रभाव (demagnetizing effect) या विंडिंगद्वारे (winding) तटस्थ (neutralized) केला जाऊ शकतो. ही विंडिंग (winding) आर्मेचर कंडक्टर्समधील (armature conductors) विद्युतप्रवाहाच्या (current) विरुद्ध दिशेने (opposite direction) समान विद्युतप्रवाह (equal current) वाहून नेतात. म्हणून त्यांच्याद्वारे निर्माण होणारा अभिवाह (flux) देखील विरुद्ध दिशेत (opposite direction) आणि आर्मेचर अभिवाहाच्या (armature flux) समान परिमाणाचा (equal magnitude) असतो. म्हणून ते एकमेकांना तटस्थ (neutralize) करतात, आणि त्यामुळे, कोणत्याही भारावर (load), अगदी चढ-उतार होणाऱ्या भारांवरही (fluctuating loads) विचुंबकीय प्रभाव (demagnetising effect) निष्फळ (nullified) होतो.

समावर्तन (Commutation)

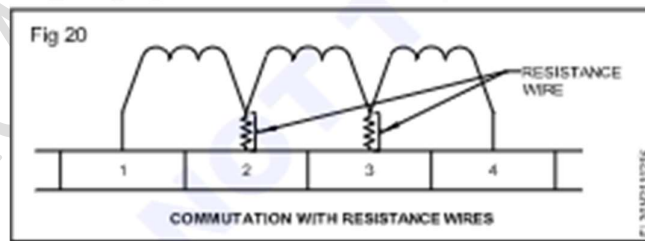
जेव्हा डीसी जनरेटर (DC generator) भारित (loaded) केला जातो, तेव्हा विद्युतप्रवाह (current) आर्मेचर विंडिंग (armature winding), कम्युटेटर (commutator) आणि ब्रशेस (brushes) मधून बाह्य सर्किटकडे (external circuit) वाहतो. या प्रक्रियेदरम्यान, जेव्हा जेव्हा ब्रश (brush) दोन कम्युटेटर विभागांना (commutator segments) जोडतो (spans), तेव्हा त्या कम्युटेटर विभागांना (commutator segments) जोडलेला विंडिंग घटक (winding element) शॉर्ट-सर्किट (short-circuited) होतो. विंडिंग घटकामध्ये (winding element) शॉर्ट सर्किटच्या (short circuit) आधी, दरम्यान आणि नंतर होणाऱ्या विद्युतप्रवाहाच्या (current) दिशेतील बदलांना समावर्तन (commutation) म्हणतात.

जर विद्युतप्रवाहाच्या (current) दिशेतील बदल हळूहळू (gradual) असेल, तर गुळगुळीत समावर्तन (smooth commutation) होते. दुसरीकडे, विंडिंग घटकातील (winding element) विद्युतप्रवाहात (current) अचानक बदल होण्यास खडबडीत समावर्तन (rough commutation) म्हणतात ज्यामुळे ब्रशेसच्या (brushes) बाजूंना जोरदार स्पर्किंग (heavy sparking) होते. जर खडबडीत समावर्तन (rough commutation) सुरू राहिल्यास, स्पाक्समुळे (sparks) निर्माण होणाऱ्या अतिरिक्त उष्णतेमुळे (excess heat) ब्रशेस (brushes) आणि कम्युटेटर (commutator) शेवटी खराब होतात.

इंटरपोल्स (interpoles) प्रदान करून खडबडीत समावर्तनाचे (rough commutation) उपाय (Remedies)

ब्रश स्थितीत (brush position) स्पाक्स (sparks) टाळण्यासाठी, खालील पद्धती वापरल्या जातात ज्या खडबडीत समावर्तनाचे (rough commutation) प्रभावीपणे गुळगुळीत समावर्तनात (smooth commutation) बदल करतात.

- आकृती 20 (Fig 20) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, कॉइलच्या (coil) शेवटच्या कनेक्शनपासून (end connection) कम्युटेटरपर्यंत (commutator) रेझिस्टन्स वायर्स (resistance wires) सादर केल्या जातात. हा वाढलेला रेझिस्टन्स (resistance) विद्युतप्रवाहास (current) त्याची दिशा सुरळीतपणे (smoothly) बदलण्यास मदत करतो, वेळ (timing) वाढवतो आणि स्थिरपणे प्रेरित ईएमएफ (statically induced emf) कमी करतो.



- उच्च रेझिस्टन्स ब्रशेस (High resistance brushes) वापरले जातात. म्हणून संपर्क रेझिस्टन्समधील (contact resistance) बदल विद्युतप्रवाहास (current) त्याची दिशा सुरळीतपणे (smoothly) बदलण्यास परवानगी देतो, ज्यामुळे स्थिरपणे प्रेरित ईएमएफ (statically induced emf) कमी होतो.

- आकृती 21 (Fig 21) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे मुख्य ध्रुवांच्या (main poles) मध्ये इंटर-पोल्स (inter-poles) नावाचे छोटे फील्ड ध्रुव (small field poles) प्रदान केले जातात. या इंटर-पोल्सची (inter-poles) ध्रुवता (polarity) जनरेटरच्या (generators) रोटेशनच्या दिशेने (direction of rotation) पुढील ध्रुवासारखीच (same as the next pole ahead) असते. पुढे,

त्यांची विंडिंग (winding) आर्मेचरसह (armature) सिरीजमध्ये (series) जोडलेली असते जेणेकरून ते आर्मेचरसारखाच (armature) विद्युतप्रवाह (current) वाहून नेतात.

हे इंडर-पोल्स (inter-poles) स्थिरपणे प्रेरित ईएमएफच्या (statically induced emf) विरुद्ध दिशेने (opposite direction) एक ईएमएफ (emf) निर्माण करतात, आणि त्याचे परिमाण (magnitude) विद्युतप्रवाहावर (current) अवलंबून असते.

त्यामुळे, स्थिरपणे प्रेरित ईएमएफचा (statically induced emf) प्रभाव निष्फळ (nullified) होतो.

हे इंडर-पोल्स (inter-poles) कमी संख्येने आघूर्णांसह (turns) जाड गेज वायरने (thick gauge wire) गुंडाळलेले (wound) असतात. आकृती 22 (Fig 22) डीसी कंपाऊंड मशीनमध्ये (DC compound machine) इंडर-पोल विंडिंगचे (inter-pole winding) कनेक्शन (connection) दर्शविते.

