بروشور آموزشی

سیم پیچی آرمیچر ماشین های الکتریکی DC

اصطلاحات سیم پیچی آرمیچر:

۱)تعدادشیارهای آرمیچر(Z) ۲)تعدادتیغه های کلکتور(C) ۳)تعدادقطب های ماشین(2P) ۴) تعدادجفت قطب ها (P)

۵)درجه ترکیب سیم پیچی (m) ۶) تعدادراه های جریان (2a)

تعریف مفاهیم سیم پیچی آرمیچر:

بازوی کلاف : قسمتی ازکلاف که در داخل شیار های آرمیچر قرار دارد.

پیشانی کلاف : قسمتی از کلاف که بیرون شیار ها قرار دارد.

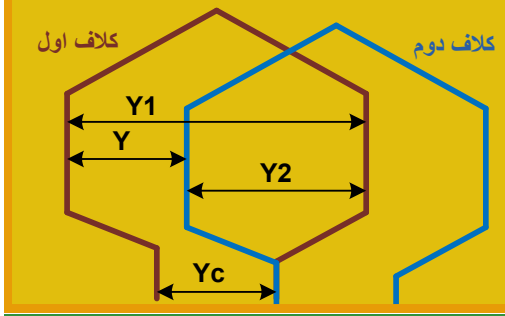
گام قطبی : فاصله مرکز یک قطب تا مرکز اولین قطب غیرهمنام بعدی برحسب تعداد شیار های آرمیچر را گام قطبی می گویند.(Yp)

گام اول(رفت یا جلو) : فاصله بین دو بازوی یک کلاف برحسب تعداد شیار های آرمیچر را گام رفت می گویند.(Y1)

گام دوم(برگشت یا عقب) : فاصله بین بازوی اول از کلاف دوم با بازوی دوم از کلاف اول برحسب تعداد تعداد شیار های آرمیچر را گام برگشت می گویند.(Y2)

گام سیم پیچی : فاصله بین دو بازوی اول ازدوکلاف متوالی برحسب تعداد شیار های آرمیچر را گام سیم پیچی می گویند.(Y)

گام کلکتور : فاصله بین سروته یک کلاف برحسب تعدادتیغه های کلکتور.(Yc)



انواع دیاگرام سیم پیچی آرمیچر :

۱)دیاگرام مدور ۲) دیاگرام مسیرجریان ۳) دیاگرام گسترده

انواع سیم پیچی آرمیچر :

۱) سیم پیچی حلقوی
- حلقوی ساده Simple (m=1)
- حلقوی مرکب Duplex (m=2,3,4)

Lap winding

۲) سیم پیچی موجی
- موجی ساده Simple (m=1)
- موجی مرکب Duplex (m=2,3,4)

Wave winding

۳) سیم پیچی پاقورباغه ای Frog – feet winding

(سیم پیچی پاقورباغه ای ترکیبی از حلقوی ساده وموجی مرکب است.)

۱) سیم پیچی حلقوی(درهم) :

به منظور تولید یاتحمل جریان بیشتر آرمیچرماشین های DC را به صورت حلقوی سیم بندی می کنند.در این نوع سیم پیچی چندکلاف با هم سری شده وتشکیل یک گروه کلاف را می دهند.هرگروه کلاف یک مسیر جریان راتشکیل می دهدوگروه کلاف ها در نهایت باهم موازی می شوند.درسیم بندی حلقوی بیشتر کلاف ها باهم موازی می شوند لذا قابلیت جریان دهی بالا و ولتاژ دهی آن پایین است.رواج سیم پیچی حلقوی بیشتر است وآرمیچر ماشین های انیورسال اغلب حلقوی است.

ویژگی های سیم پیچی حلقوی(ساده ومرکب) :

برای ماشین های با ولتاژ کم وجریان زیاد(مرکب)وجریان متوسط (ساده) استفاده می شود.

سیم پیچی حلقوی معمولا راست‌گرد اجرا می شود.

تعدادراه های جریان (2a)به تعداد قطب ها ودرجه ترکیب بستگی دارد.

درسیم پیچی حلقوی گام برگشت منفی است.

در سیم پیچی حلقوی پهنای هر زغال به اندازه mتیغه است.

در سیم پیچی حلقوی تعدادزغال ها برابر باتعداد قطب هاست.

محاسبات سیم پیچی حلقوی(ساده ومرکب) :

$$Y_p = \frac{Z}{2P}$$

$$Y_1 = \frac{Z}{2P} \pm \varepsilon$$

$$Y = Y_1 + Y_2$$

$$Y_2 = Y_c - Y_1$$

$$Y_c = \pm m$$

$$2a = 2Pm$$

ε+ برای گام بلند

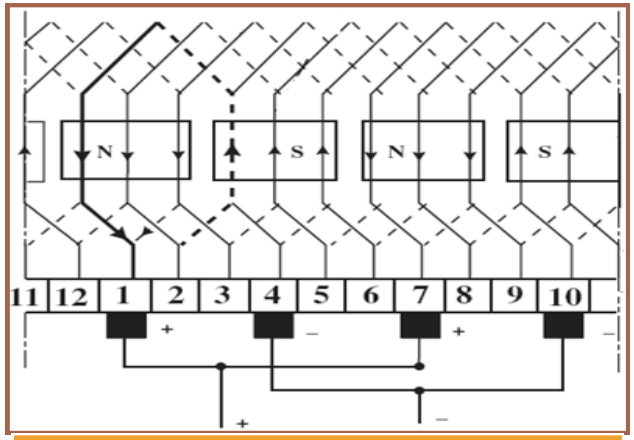
ε- برای گام کوتاه

ε=۰ گام کامل

- درصورتی که گام قطبی عددی صحیح نباشد مقدارε را که عددی کوچک است اضافه‌یاکم می‌کنیم تا مقدارکام اول عددصحیح بدست‌آید.
- در سیم پیچی حلقوی $Y_2 < 0$

+mبرای سیم پیچی راست گرد (پیش رونده)

-mبرای سیم پیچی چپ گرد(پس رونده)



دیاگرام گسترده آرمیچر یک مولد ۱۲شیار حلقوی ساده

راست گرد با جهت چرخش روتور راست گرد

) سیم پیچی موجی(سری) :

به منظور تولید یاتحمل ولتاژ بیشتر آرمیچرماشین های DC را به صورت موجی سیم بندی می کنند.در این نوع سیم پیچی بیشترکلاف‌ها با هم سری می شوند. تعدادمسیر های موازی کم بوده ولذا قابلیت جریان دهی کم و ولتاژ دهی (مولد) ویا تحمل ولتاژ(موتور) بالاست.رواج سیم پیچی موجی به اندازه حلقوی نیست واستفاده از آن به ویژه موجی ساده شرایط خاصی دارد.اغلب در ماشین های با توان کم استفاده می شود ونسبت به حلقوی اجرای آن مشکل تر است.

ویژگی های سیم پیچی موجی(ساده ومرکب) :

- برای ماشین های با ولتاژ زیاد وجریان کم(ساده)و ولتاژ متوسط و جریان زیاد (مرکب) استفاده می شود.
- سیم پیچی حلقوی معمولا چپ‌گرد(پس رونده) اجرا می شود. زیرا اجرای آن به صورت چپ گرد راحت تر است.
- تعدادراه های جریان(2a) مستقل از تعداد قطب‌هاست.
- درسیم پیچی موجی گام برگشت مثبت است. (برای ترسیم کلاف بعدی برخلاف حلقوی به عقب بر نمی گردیم.)
- در سیم پیچی موجی ساده هم بهتر است تعدادزغال هارا برابر باتعداد قطب هادرنظر گرفت .(اگرچه می تواند فقط دو زغال باشد ومستقل از تعداد قطب ها باشد.)
- نکته مهم : درسیم پیچی موجی الزاماً باید مقدار گام کلکتور ()عدد صحیح باشد لذا این نوع سیم پیچی برای هر آرمیچری قابل اجرا نیست.
- موجی ساده ومرکب سه گانه (m=1,m=3)فقط برای آرمیچر های با تعداد شیار فردقابل اجراست.
- موجی مرکب دوگانه‌وچهارگانه(m=2,m=4)فقط برای آرمیچر های با تعداد شیار زوج قابل اجراست.

محاسبات سیم پیچی موجی(ساده ومرکب) :

$Y_p = \frac{Z}{2P}$

$Y_1 = \frac{Z}{2P} \pm \varepsilon$

$Y = Y_1 + Y_2$

$Y_2 = Y_c - Y_1$

$Y_c = \frac{c \pm m}{p}$

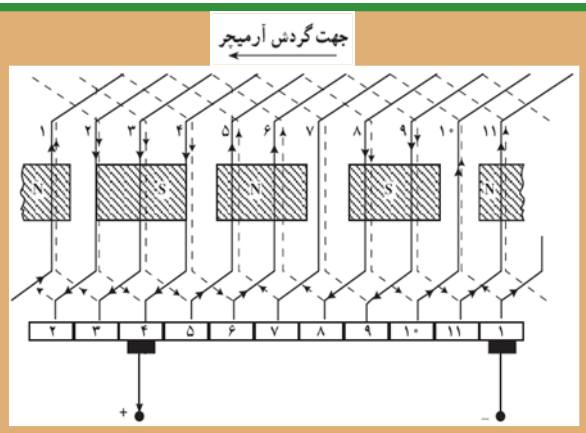
$2a = 2Pm$

ε+ برای گام بلند
ε- برای گام کوتاه
ε=۰ گام کامل

m+برای سیم پیچی راست گرد (پیش رونده)
m-برای سیم پیچی چپ گرد(پس رونده)

m=1 سیم پیچی ساده
m>1سیم پیچی مرکب((m=2,3,4

- درصورتی که گام قطبی عددی صحیح نباشد مقدارε را که عددی کوچک است اضافه‌یاکم می‌کنیم تا مقدارکام اول عددصحیح بدست‌آید.
- در سیم پیچی موجی همیشه گام دوم مثبت است.$Y_2 > 0$ چه سیم پیچی راست گرد باشد وچه چپ گرد.



دیاگرام گسترده آرمیچر یک مولد ۱۱شیار موجی ساده چپ گرد

محاسبه مقدار مقاومت آرمیچر:

$R_a = \frac{R_1}{2a}$

$R_1 = \frac{R_t}{2a}$

$R_t = N \times$ مقاومت هر دور

Raمقاومت آرمیچر
R1 مقاومت هرمسیر
Rtمقاومت کل سیم ها
N تعداد دورسیم پیچ آرمیچر

محاسبه مقدار جریان و ولتاژ آرمیچر:

$I_a = I_1 \times 2a$

$E_a = K\varphi\omega$

$K = \frac{ZP}{2a\Pi}$

Ia جریان آرمیچر
I_1 جریان هرمسیر
Eaولتاژ آرمیچر
K ضریب ثابت آرمیچر

تهیه کننده: جبار اسلامی پور
سرگروه درسی الکتروتکنیک فنی استان کردستان
سال تحصیلی ۹۱/۹۰

www.kurdelectric.mihanblog.com

J_eslamipoor@yahoo.com