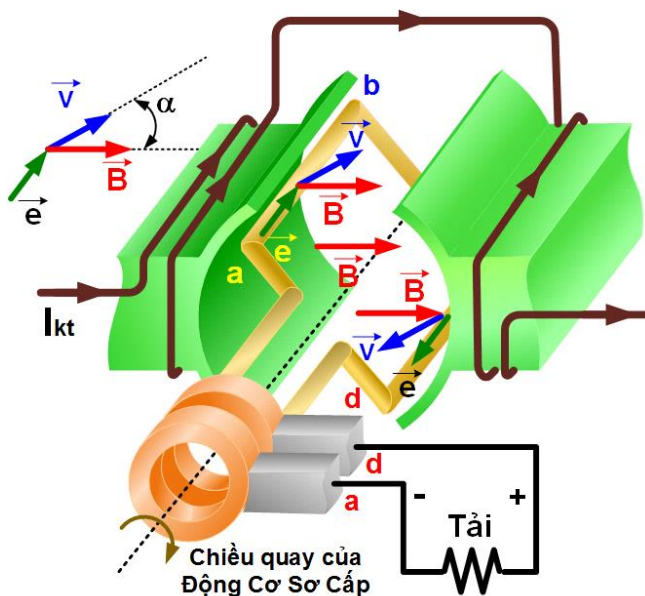


PHỤ LỤC 3

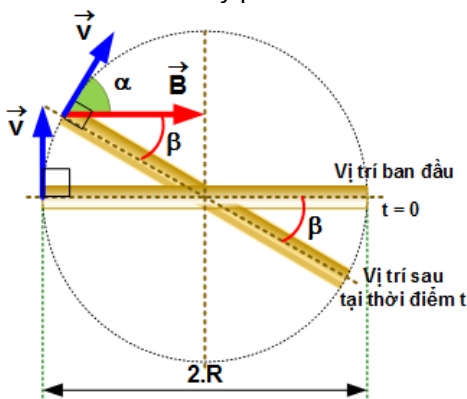
TÁC DỤNG CỦA CỖ GÓP LÊN ÁP PHẦN ỨNG CỦA MÁY PHÁT DC

Muốn hiểu rõ tác dụng của hệ thống chổi than và cổ góp trong máy điện một chiều, đầu tiên **cần chú ý đến hoạt động của một máy phát cơ bản** với **phản ứng là phản quay, phản cảm là phản đứng yên**, nguồn áp tạo thành trên phần ứng được đưa đến Tải từ **hệ thống vành trượt và chổi than**. Trên phần ứng chỉ bao gồm **khung dây được tạo thành bởi hai cạnh tác dụng chính**. **Máy phát cơ bản trong trường hợp này là máy phát điện xoay chiều**. Khi **thay thế hệ thống vành trượt và chổi than trong máy phát cơ bản bằng hệ thống cổ góp và chổi than**, máy phát cơ bản xoay chiều sẽ chuyển thành máy phát một chiều. Tác dụng của hệ thống cổ góp và chổi than trong máy phát một chiều như là bộ chỉnh lưu. Hệ thống cổ góp và chổi than thường được gọi là bộ chỉnh lưu cơ khí.

PL3.1. NGUYÊN LÝ CỦA MÁY PHÁT CƠ BẢN



HÌNH PL3.1: Nguyên lý hoạt động của Máy phát cơ bản



HÌNH PL3.2

Vector vận tốc $\vec{v}$ **luôn thẳng góc với tiết diện khung dây** tại mọi vị trí, trong khi vector từ cảm $\vec{B}$ **luôn duy trì phương ngang và có suất không đổi tại mọi vị trí**. Gọi β là góc ở tâm tạo bởi chuyển động quay tròn, ta có: $\beta = \omega \cdot t$ với ω là vận tốc góc của chuyển động quay tròn.

Giả sử cấu tạo của máy phát cơ bản trình bày trong hình PL3.1 bao gồm:

✚ Phần cảm là stator, dùng tạo ra từ trường kích từ bởi dòng một chiều.

✚ Phần ứng là rotor, có cấu tạo đơn giản là khung dây có hai đầu ra được đấu nối vào hai vành trượt.

✚ Khi động cơ sơ cấp quay phần ứng với vận tốc là n , **các thanh dẫn tạo thành các cạnh tác dụng trên khung dây** di chuyển với vận tốc dài là v và cắt đường sức từ trường phần cảm. Như vậy trên các thanh dẫn sẽ hình thành sức điện động cảm ứng e . Gọi l là bề dài của mỗi cạnh tác dụng, theo Điện Từ học, ta có:

$$\vec{e} = l \cdot \vec{v} \times \vec{B} \quad (\text{PL3.1})$$

✚ Tại vị trí bất kỳ, gọi α là góc hợp

bởi vector $\vec{v}$ với vector từ cảm $\vec{B}$, suất của sức điện động e hình thành trong mỗi thanh dẫn hay cạnh tác dụng của khung dây được xác định theo quan hệ sau:

$$e = l \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha \quad (\text{PL3.2})$$

✚ Do các $\vec{e}$ dọc theo khung dây **có cùng hướng** nên sức điện động tổng tạo bởi khung dây là

$$e_t = 2 \cdot e = 2l \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha \quad (\text{PL3.3})$$

✚ Giả sử tại vị trí ban đầu ($t = 0$), khung dây nằm ngang và vector từ cảm **lướt trên mặt khung dây**. Sau một thời gian t khung dây đến vị trí mới, xem hình PL3.2.

✚ Từ hình vẽ **PL3.2**, ta rút ra kết quả sau:

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \quad \text{hay} \quad \alpha = \frac{\pi}{2} - \beta = \frac{\pi}{2} - \omega t \quad (\text{PL3.4})$$

✚ Thay thế quan hệ (PL3.4) vào quan hệ (PL3.3) ta có kết quả sau:

$$e_t = 2\ell \cdot v \cdot B \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \omega t\right) = 2\ell \cdot v \cdot B \cdot \cos(\omega t) \quad (\text{PL3.5})$$

✚ Với chuyển động quay tròn đều, vận tốc dài và vận tốc góc có quan hệ với nhau:

$$v = R \cdot \omega \quad \text{và} \quad \omega = 2\pi \cdot n \quad \text{với } n \text{ là tốc độ quay tính theo vòng/s.}$$

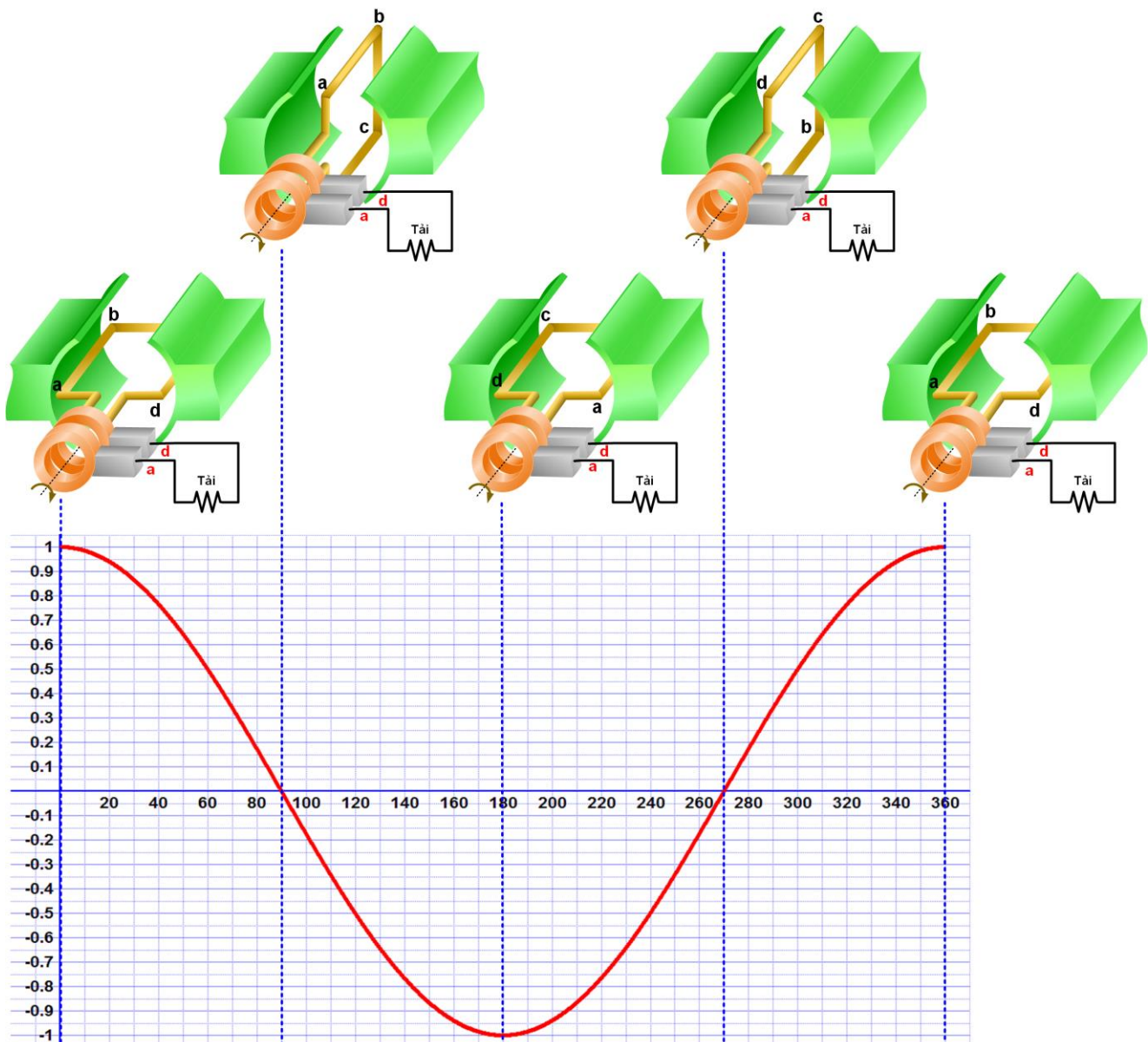
Suy ra:

$$e_t = 2\ell \cdot R \cdot \omega \cdot B \cdot \cos(\omega t) \quad \text{trong đó} \quad A = \ell \cdot (2R) \text{ là tiết diện khung dây}$$

Tóm lại:

$$e_t = \omega \cdot A \cdot B \cdot \cos(\omega t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos(\omega t) \quad (\text{PL3.5})$$

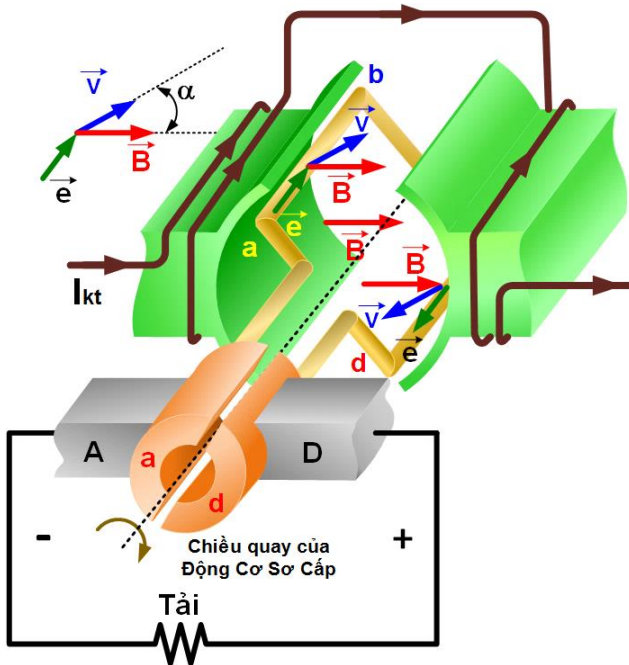
với $\Phi_{kt} = A \cdot B$ là **Từ Thông kích từ cực đại** xuyên qua khung dây.



HÌNH PL3.3: Dạng áp tức thời $v_{da}(t)$ cấp đến tải được lấy ra từ các vành trượt của máy phát cơ bản.

Sức điện động e_t tạo thành trong khung dây sẽ được đưa đến tải bên ngoài thông qua hai vành trượt tiếp xúc với các chổi than **a**, **d**. Áp tức thời $v_{da}(t)$ lấy ra từ hai chổi than có dạng được trình bày theo từng vị trí của khung dây trên phần ứng của máy phát cơ bản, xem hình PL3.3.

PL3.2. NGUYÊN LÝ CỦA MÁY PHÁT DC CƠ BẢN



HÌNH PL3.4: Nguyên lý hoạt động của Máy phát một chiều cơ bản

Trong hình **PL3.4** trình bày cấu tạo của máy phát một chiều (DC) cơ bản. So sánh kết cấu của máy phát cơ bản trong hình **PL3.1** và máy phát một chiều cơ bản trong hình **PL3.4** cho thấy:

✚ Cấu tạo phần cảm và khung dây trên phần ứng hoàn toàn giống nhau.

✚ Điểm khác biệt là cách thức đưa dòng dòng phát đến Tải của máy phát **DC** cơ bản thông qua hai phiên góp của cổ góp cơ bản và các chổi than.

✚ Gọi phiên góp **a** là phiên góp nối đến cạnh tác dụng **ab** của khung dây và phiên góp **d** nối đến cạnh tác dụng **cd** của khung dây.

✚ Các chổi than **A** và **D** được đặt cố định, trong khi các phiên góp **a** và **d** chuyển động quay tròn theo phần ứng.

Khi dùng động cơ sơ cấp quay phần ứng tròn đều với vận tốc là n vòng/s, sức điện động hình thành trong khung dây có kết quả tương tự như trường hợp của khung dây trong máy phát xoay chiều cơ bản.

Biểu thức tức thời của sức điện động sinh ra trong khung dây thỏa quan hệ (PL3.5).

VI TRÍ KHẢO SÁT 1

Tại trạng thái này, vector vận tốc $\vec{v}$ thẳng góc với vector từ cảm $\vec{B}$, suy ra $\alpha = \frac{\pi}{2}$. Như vậy

theo quan hệ PL3.4 ta có: $\beta = \omega t = \frac{\pi}{2} - \alpha = 0$

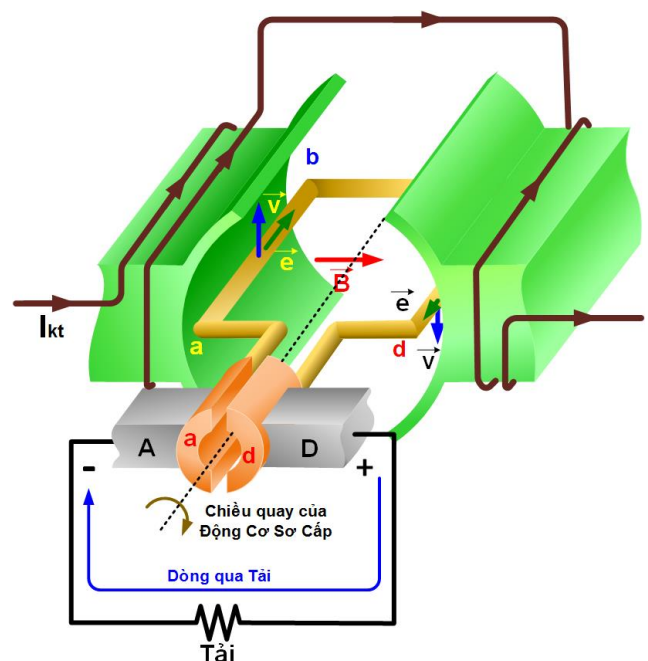
Tóm lại sức điện động của khung dây tại thời điểm này đạt giá trị bằng biên độ :

$$e_t = v_{da}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos(\omega t) = \omega \cdot \Phi_{kt}$$

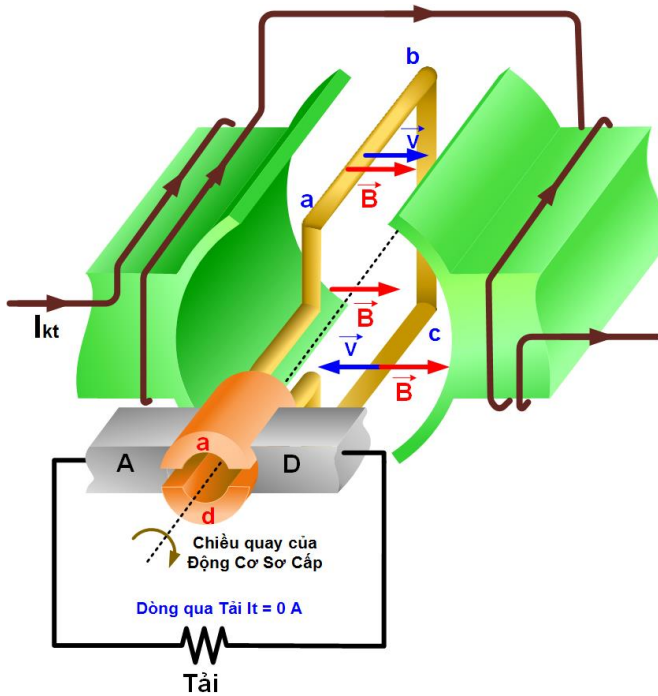
Như vậy áp cấp đến Tải là :

$$v_{DA}(t) = v_{da}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt}$$

Cần chú ý đến điện thế tại các chổi than **D** và **A**. Căn cứ vào hướng của sức điện động tổng hình thành trong khung dây, tại chổi than **D** điện thế cao hơn điện thế tại chổi than **A**, nên đánh dấu (+) tại **D** và đánh dấu (-) tại **A**.



HÌNH PL3.5: Áp và dòng đến Tải tại vị trí khảo sát 1.



HÌNH PL3.6: Áp và dòng đến Tải tại vị trí khảo sát 2.

tác dụng triệt tiêu. Như vậy áp cấp đến Tải tại thời điểm này là : $v_{da}(t) = 0$. Cần chú ý đến vị trí của các chổi than tại lúc này cũng đang nổi tắt hai phiên góp, như vậy $v_{DA}(t) = 0$. Tại đây áp cấp đến tải bằng 0 nên không có dòng qua tải.

VI TRÍ KHẢO SÁT 3

Sau một khoảng thời gian khung dây từ vị trí khảo sát 2 sẽ di chuyển đến vị trí khảo sát 3, xem hình PL3.7.

Tại trạng thái này tương tự như tại vị trí khảo sát 1, vector vận tốc $\vec{v}$ thẳng góc với vector từ cảm $\vec{B}$. Nếu tính theo góc định hướng giá trị $\alpha = \frac{3 \cdot \pi}{2}$. Như vậy theo quan hệ

$$\text{PL3.4 ta có: } \beta = \omega t = \frac{\pi}{2} - \alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{3 \cdot \pi}{2} = -\pi$$

Tóm lại sức điện động của khung dây tại thời điểm này đạt giá trị bằng biên độ :

$$e_t = v_{da}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos(\omega t) = -\omega \cdot \Phi_{kt}$$

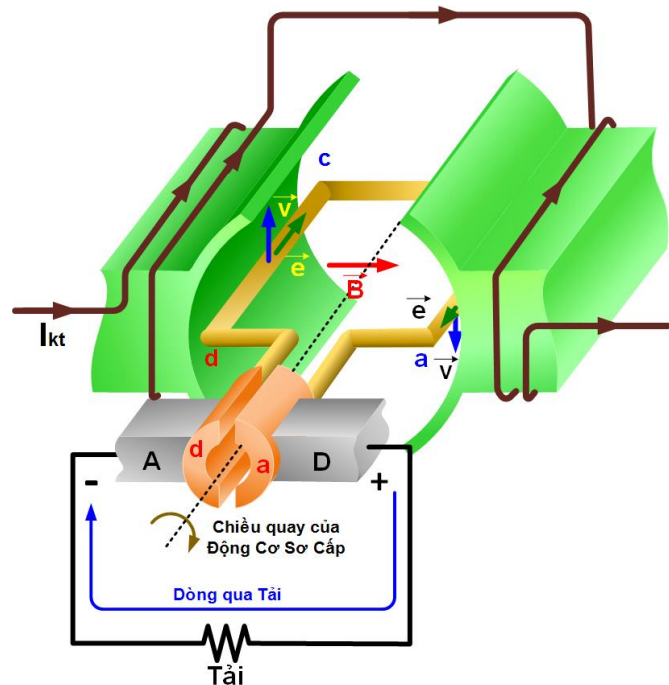
Vì các chổi than lắp cố định, trong khi các phiên góp chuyển động theo khung dây trên phần ứng, do đó tại vị trí này phiên góp a đang tiếp xúc với chổi than D và phiên góp d đang tiếp xúc với chổi than A.

Như vậy áp cấp đến Tải là : $v_{DA}(t) = v_{ad}(t) = -v_{da}(t) = -(-\omega \cdot \Phi_{kt}) = \omega \cdot \Phi_{kt}$. Tương tự như tại vị trí 1, tại chổi than D điện thế cao hơn điện thế tại chổi than A, nên đánh dấu (+) tại D và đánh dấu (-) tại A. Dòng qua Tải không đổi hướng.

VI TRÍ KHẢO SÁT 2

Khi không xét đến ảnh hưởng của dòng ứng qua tải lên từ trường phần cảm, sau một khoảng thời gian khung dây từ vị trí khảo sát 1 sẽ di chuyển đến vị trí khảo sát 2, xem hình PL3.6. Tại vị trí này vector từ cảm $\vec{B}$ thẳng góc với khung dây, nói cách khác vector vận tốc $\vec{v}$ song song cùng phương với vector từ cảm $\vec{B}$. Đối với cạnh tác dụng ab của khung các vector $\vec{v}$ và $\vec{B}$ cùng hướng tương ứng với góc $\alpha = 0$ hay $\beta = \omega t = \frac{\pi}{2} - \alpha = \frac{\pi}{2}$. Tương tự đối với cạnh tác dụng cd của khung các vector $\vec{v}$ và $\vec{B}$ ngược hướng tương ứng với góc $\alpha = \pi$ hay $\beta = \omega t = \frac{\pi}{2} - \alpha = -\frac{\pi}{2}$.

Tóm lại các sức điện động trong mỗi cạnh

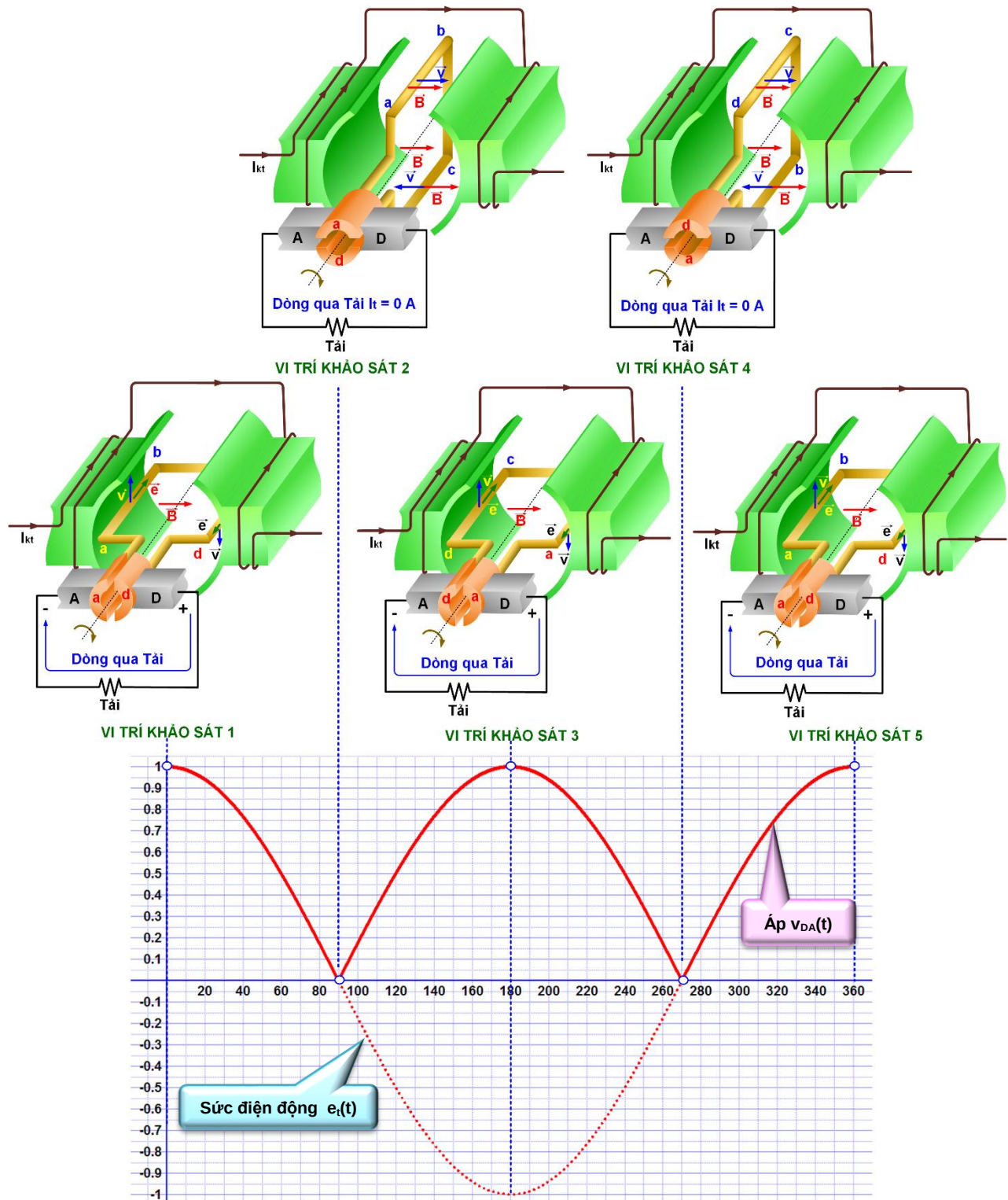


HÌNH PL3.7: Áp và dòng đến Tải tại vị trí khảo sát 3.

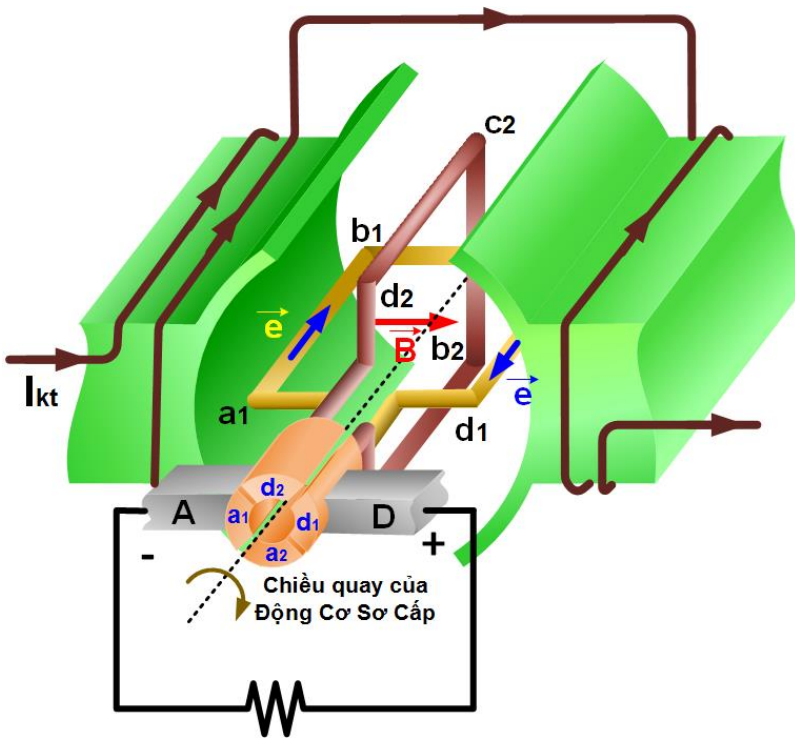
VI TRÍ KHẢO SÁT 4

Tại đây đường sức từ xuyên qua khung dây tối đa như trường hợp đã xảy ra tại vị trí 2. Trong trường hợp này sức điện động tổng tạo ra trong khung dây bằng 0 và áp cấp đến tải cũng triệt tiêu. Tại đây cạnh tác dụng **cd** và **ab** **hoán đổi vị trí với nhau** so với vị trí khảo sát 2.

Tóm lại sức điện động $e_t = v_{da}(t)$ sinh ra trong khung dây có dạng sin theo thời gian, nhưng áp $v_{DA}(t)$ cấp đến Tải luôn luôn dương. Như vậy **hệ thống cồ góp và chổi than có tác dụng như bộ chỉnh lưu**, xem hình PL3.8.



HÌNH PL3.8: Sức điện động $e_t = v_{da}(t)$ trong khung dây và áp $v_{DA}(t)$ cấp đến Tải.

PL3.3.CÔNG DỤNG CỦA SỰ GIA TĂNG SỐ LƯỢNG PHIÊN GÓP VÀ KHUNG DÂY CƠ BẢN:

HÌNH PL3.9: Máy phát điện 1 chiều cơ bản với phần ứng có hai khung dây đặt vuông góc.

Trong hình **PL3.9** trình bày kết cấu của máy phát điện **DC** cơ bản khi lắp thêm khung dây thứ hai vào phần ứng. Hai khung dây được đặt trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau, giao tuyến của hai mặt phẳng này là trục quay của phần ứng. Khung dây thứ nhất được đánh số thứ tự cho các cạnh tác dụng là: a_1b_1 và c_1d_1 . Tương tự các cạnh tác dụng của khung dây thứ hai là: a_2b_2 và c_2d_2 .

Bốn đầu ra của hai khung dây được liên kết đến 4 phiên góp xếp theo thứ tự (tính theo chiều quay phần ứng là: a_1 ; d_2 ; d_1 ; a_2). Như vậy khi tính theo chiều quay phần ứng, khung dây $a_2b_2c_2d_2$ lệch vị trí không gian và chậm sau so với khung dây $a_1b_1c_1d_1$ góc 90° .

Hai chổi than **A** và **D** được đặt cố định. Sau khi phần ứng đã được quay ổn định, bắt đầu khảo sát áp cấp đến tải từ các chổi than.

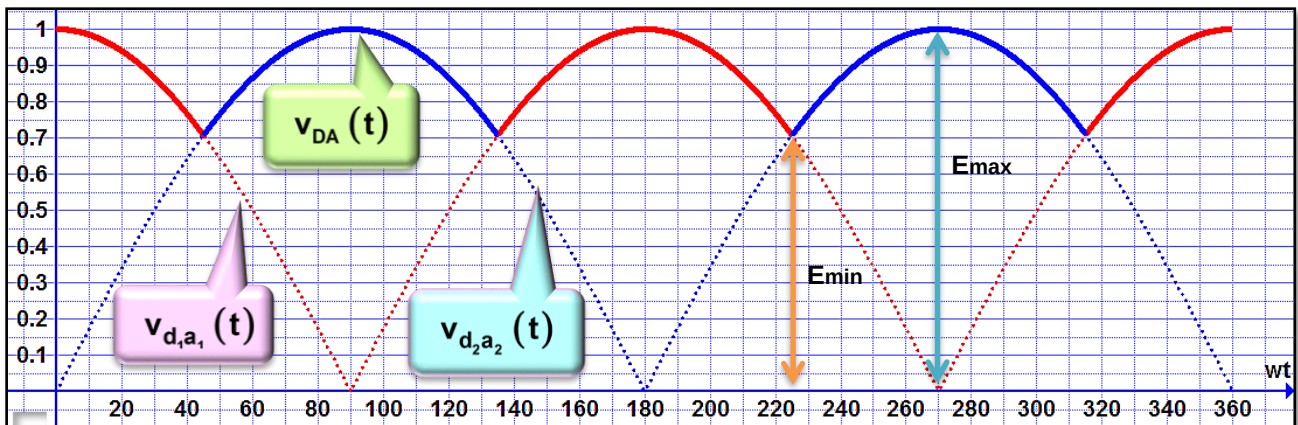
Giả sử thời điểm bắt đầu khảo sát $(\omega t) = 0$ ứng với vị trí trong hình **PL3.9**, khung dây $a_1b_1c_1d_1$ đang nằm ngang và vector từ cảm $\vec{B}$ đang lướt trên mặt khung dây, trong khi khung dây $a_2b_2c_2d_2$ ở vị trí thẳng đứng thẳng góc với vector từ cảm $\vec{B}$. Gọi sức điện động tức thời sinh ra trong các khung dây là $v_{d_1a_1}(t)$ và $v_{d_2a_2}(t)$. Tương tự như đã khảo sát trong mục **PL3.2** ta có: $v_{d_1a_1}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos(\omega t)$. Do khung dây thứ hai chậm sau khung dây thứ nhất nên sức điện động tức thời là: $v_{d_2a_2}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

Gọi **T** là thời gian phần ứng quay hết một vòng. Áp tức thời $v_{DA}(t)$ nhận được trên tải theo từng thời điểm được tóm tắt trong bảng sau:

ωt	$v_{d_1a_1}(t)$	$v_{d_2a_2}(t)$	$v_{DA}(t)$
$(\omega t) = 0$	$v_{d_1a_1}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt}$	$v_{d_2a_2}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0$	$v_{DA}(t) = v_{d_1a_1}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt}$ Chổi than D nối d_1 Chổi than A nối a_1
$(\omega t) = \frac{2\pi \cdot T}{8} = \frac{\pi}{4}$	$v_{d_1a_1}(t) = \frac{\omega \cdot \Phi_{kt}}{\sqrt{2}}$	$v_{d_2a_2}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\omega \cdot \Phi_{kt}}{\sqrt{2}}$	$v_{DA}(t) = v_{d_1a_1}(t) = v_{d_2a_2}(t)$ $v_{DA}(t) = \frac{\omega \cdot \Phi_{kt}}{\sqrt{2}}$ Chổi than D nối tất d_1 ; d_2 Chổi than A nối tất a_1 ; a_2

ωt	$v_{d_1 a_1}(t)$	$v_{d_2 a_2}(t)$	$v_{DA}(t)$
$(\omega t) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}$	$v_{d_1 a_1}(t) = 0$	$v_{d_2 a_2}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos(0) = \omega \cdot \Phi_{kt}$	$v_{DA}(t) = v_{d_1 a_1}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt}$ Chổi than D nối d_2 Chổi than A nối a_2
$(\omega t) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{3T}{8} = \frac{3\pi}{4}$	$v_{d_1 a_1}(t) = \frac{-\omega \cdot \Phi_{kt}}{\sqrt{2}}$	$v_{d_2 a_2}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\omega \cdot \Phi_{kt}}{\sqrt{2}}$	$v_{DA}(t) = v_{a_1 d_1}(t) = v_{d_2 a_2}(t)$ $v_{DA}(t) = \frac{\omega \cdot \Phi_{kt}}{\sqrt{2}}$ Chổi than D nối tắt d_2 ; a_1 Chổi than A nối tắt d_1 ; a_2
$(\omega t) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{2} = \pi$	$v_{d_1 a_1}(t) = -\omega \cdot \Phi_{kt}$	$v_{d_2 a_2}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$	$v_{DA}(t) = v_{a_1 d_1}(t) = -v_{d_1 a_1}(t)$ $v_{DA}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt}$ Chổi than D nối a_1 Chổi than A nối d_1
.....			

Tiếp tục tính toán các giá trị của áp $v_{DA}(t)$ tại các thời điểm khác còn lại. Từ đó suy ra dạng áp tức thời $v_{DA}(t)$ nhận được trên các chổi than theo hình PL3.10 như sau:



HÌNH PL3.10: Áp tức thời $v_{DA}(t)$ cấp đến Tải từ các chổi than.

NHẬN XÉT

Qua các nội dung trình bày trên, chúng ta rút ra được các kết luận như sau:

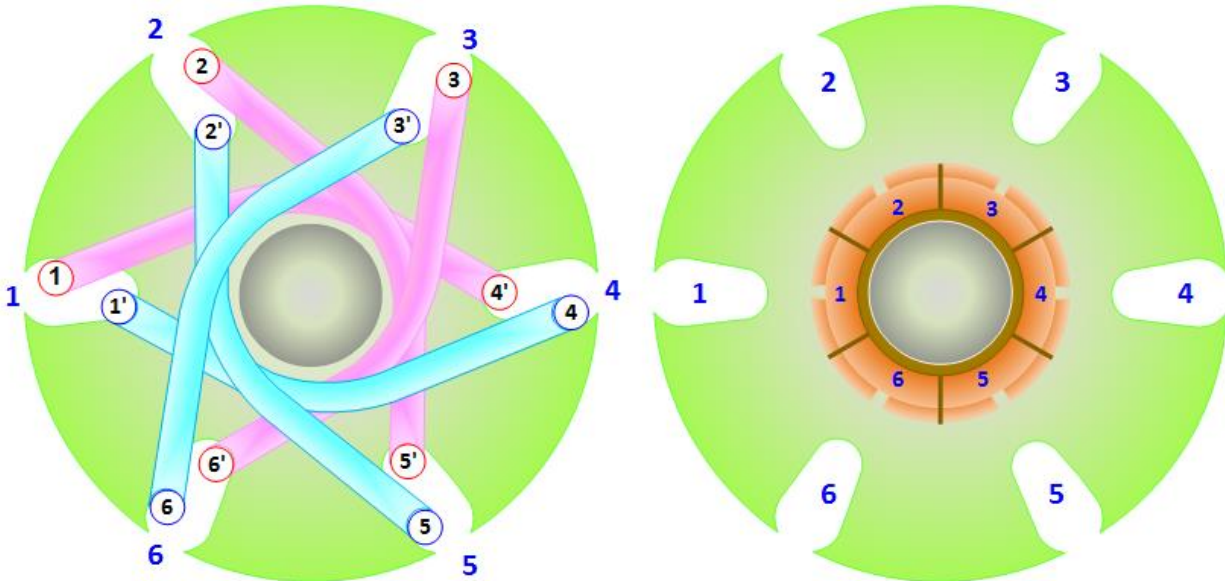
- Áp tức thời $v_{DA}(t)$ cấp đến Tải luôn có giá trị dương và thay đổi trong phạm vi từ E_{min} đến E_{max} .
- Khi gia tăng số lượng khung dây trên phần ứng dẫn đến giá trị áp trung bình cấp đến Tải gia tăng.
- Hệ số nhấp nhô của áp cấp đến Tải giảm thấp.

Trong thực tế máy phát DC sử dụng một số lượng lớn phiên góp và dây quấn để làm giảm thấp hệ số nhấp nhô và tăng áp trung bình cấp đến tải. Trong trường hợp gia tăng số cực của phần cảm cũng dẫn đến việc giảm thấp hệ số nhấp nhô cho áp cấp đến tải.

PL3.4.KHẢO SÁT ÁP CẤP ĐẾN TÀI TRÊN MÔ HÌNH THỰC CỦA PHẦN ỨNG:

Khi khảo sát các mục **PL3.1**, **PL3.2** và **PL3.3**, xem như **từ trường phân bố đều** trong không gian giữa các cực từ. Trong mục **PL3.3** khi tăng thêm các khung dây độc lập và phiên gộp, tác dụng của sự tăng thêm khung dây chỉ cải thiện được hệ số nhập nhô của áp cấp đến tải sau khi được chỉnh lưu thông qua hoạt động của hệ thống cổ góp và chổi than.

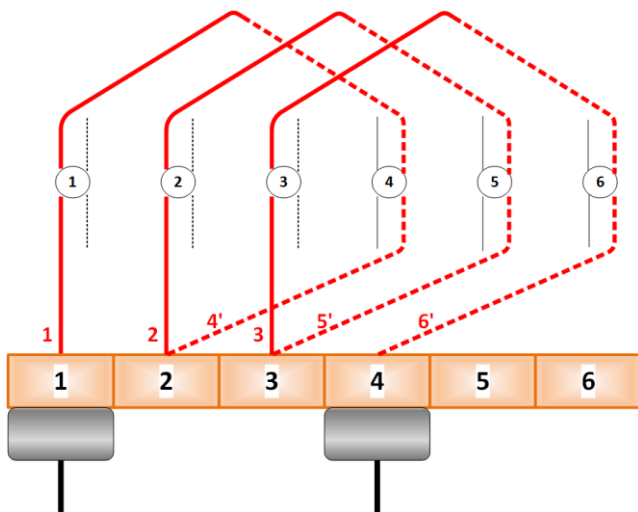
Trong nội dung sau, khảo sát một **mô hình thực của phần ứng** máy điện một chiều với số cực **2p = 2 cực** có kết cấu đơn giản trình bày trong hình **PL3.11**. Mô hình phần ứng chứa **6** rãnh và cổ góp có **6** phiên gộp. Dây quấn trên phần ứng được tạo thành bởi **6** bộ dây quấn, trong mỗi rãnh chứa hai cạnh tác dụng của hai bộ dây quấn khác nhau, dây quấn thuộc dạng hai lớp.



Cách thức sắp xếp các bộ dây quấn trong các rãnh của phần ứng

Vị trí cổ góp và các phiên gộp trên phần ứng.

HÌNH PL3.11: Mô hình đơn giản của phần ứng của máy điện DC có $2p = 2$ cực.



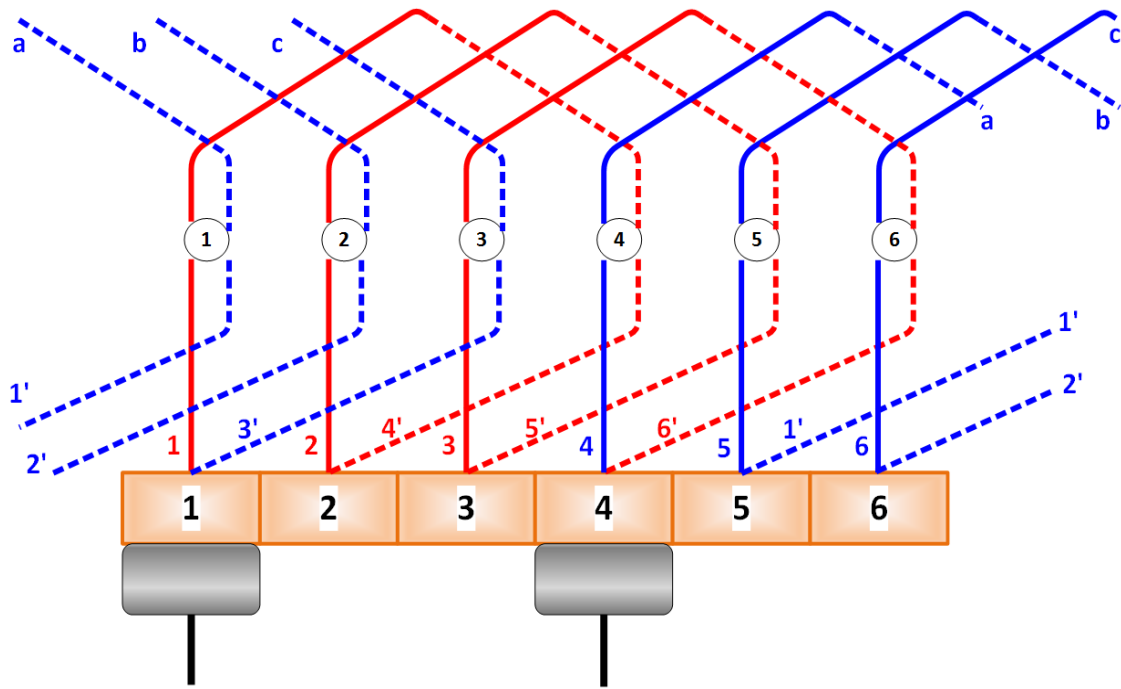
HÌNH PL3.12: Phương thức đấu nối các đầu dây ra của các cuộn dây quấn lên phiên gộp.

Cách thức đấu nối các đầu dây ra của các cuộn dây quấn trên phần ứng đến các phiên gộp được trình bày trong hình vẽ **PL3.12** và trong bảng tóm tắt như sau:

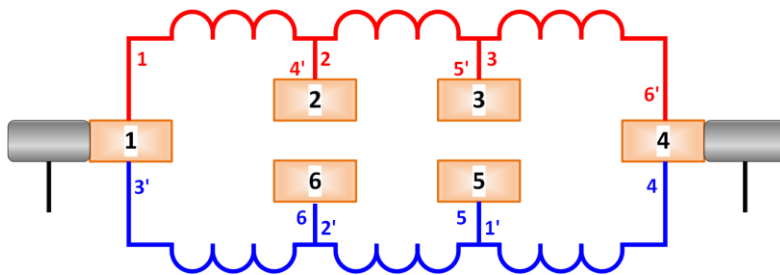
Phiên gộp	Đầu vào	Đầu ra
1	1	3'
2	2	4'
3	3	5'
4	4	6'
5	5	1'
6	6	2'

Trong hình **PL3.13** trình bày toàn bộ sơ đồ dây quấn phần ứng và cách thức kết nối các đầu dây lên các phiên gộp.

Trong hình **PL3.14** trình bày số lượng cuộn dây nối tiếp trên một nhánh và số nhánh song song tạo thành trên phần ứng.



HÌNH PL3.13: Sơ đồ khai triển của toàn bộ dây quấn phần ứng của máy điện DC.



HÌNH PL3.14: Sơ đồ các mạch nhánh song song tạo bởi dây quấn phần ứng

Với sơ đồ dây quấn được thực hiện trong thực tế trên mô hình đơn giản trình bày trong hình **PL3.11** và **PL3.13** cho thấy:

✚ Các bộ dây (1; 4') và (4; 1') được xếp trong cùng rãnh. Tương tự cho các cặp bộ dây khác: (2; 5') và (5; 2') ; (3; 6') và (6; 3').

✚ Các cuộn dây (1; 4') ; (2; 5') và (3; 6') đầu nối tiếp tạo thành một mạch nhánh thứ nhất.

✚ Các cuộn dây (4; 1') ; (5; 2') và (6; 3') đầu nối tiếp tạo thành một mạch nhánh thứ hai.

✚ Nếu các cuộn dây có cấu tạo giống nhau thì sức điện động tức thời của các bộ dây nối tiếp tạo được trên hai nhánh song song sẽ có giá trị bằng nhau. Như vậy với cách thực hiện nhiều mạch nhánh song song có khả năng tăng dòng cấp đến tải so với trường hợp rotor chỉ có duy nhất một mạch.

✚ Tóm lại khi khảo sát áp cấp đến tải **chỉ cần xét áp hình thành và cấp đến tải từ một mạch nhánh**. Dựa vào các phân tích trên, giả sử :

Sức điện động tức thời sinh ra bởi cuộn dây (1; 4') là : $e_{14'}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos(\omega t)$.

Gọi β là góc lệch vị trí giữa các cuộn dây xếp liên tiếp nhau trên phần ứng, Z là tổng số rãnh của phần ứng. Với máy điện có $2p = 2$ cực, ta có:

$$\beta = \frac{2\pi}{Z} \quad \text{với } Z = 6 \text{ rãnh suy ra } \beta = \frac{\pi}{3}$$

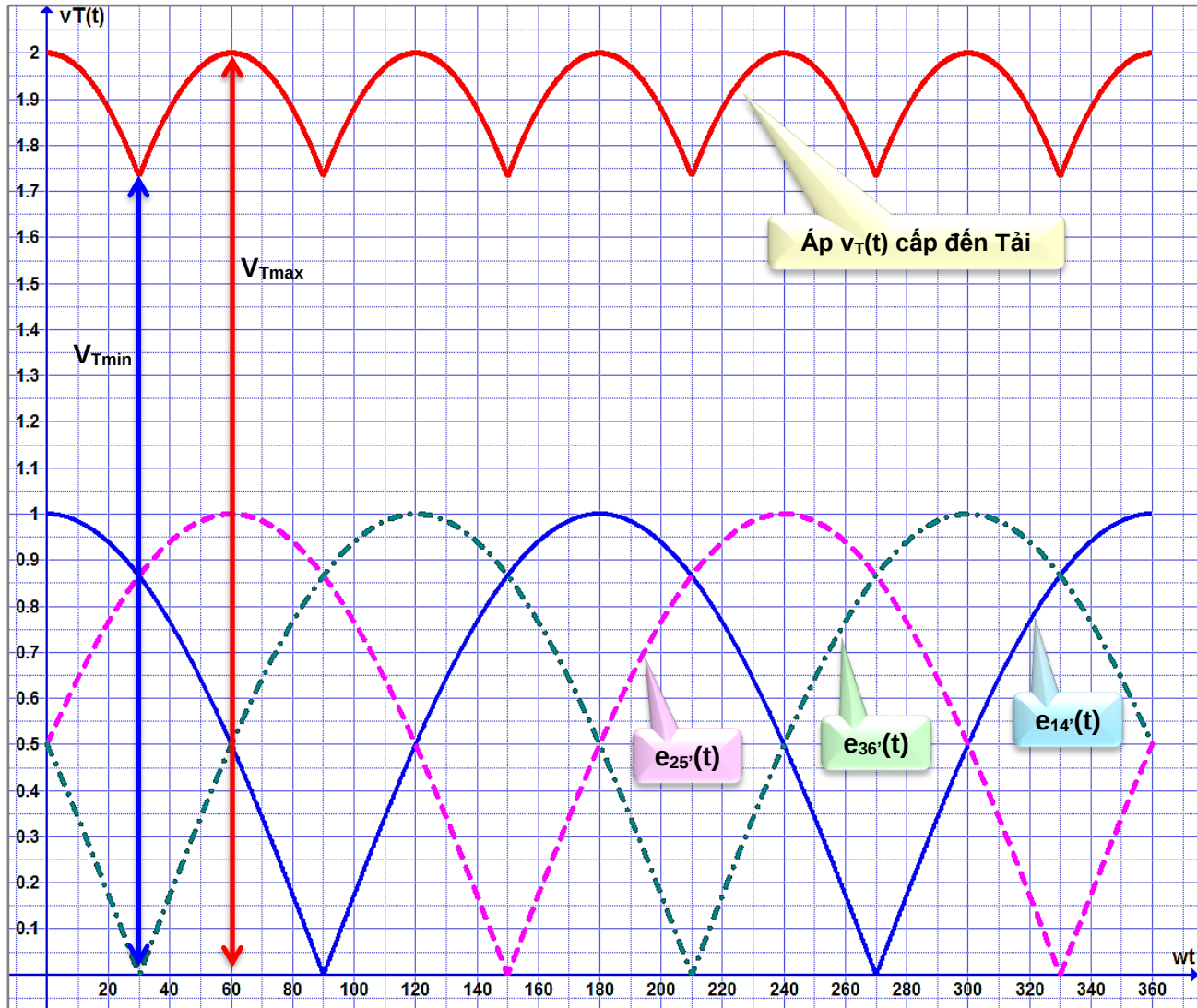
Sức điện động tức thời sinh ra bởi cuộn dây (2; 5') là : $e_{25'}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$.

Sức điện động tức thời sinh ra bởi cuộn dây (3; 6') là : $e_{36'}(t) = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$.

Suy ra **áp tức thời cấp đến Tải** thông qua các chổi than là :

$$v_T(t) = |e_{14'}(t)| + |e_{25'}(t)| + |e_{36'}(t)| = \omega \cdot \Phi_{kt} \cdot \left(\left| \cos(\omega t) \right| + \left| \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) \right| + \left| \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \right| \right)$$

Dạng áp tức thời cấp đến tải $v_T(t)$ được trình bày trong hình PL3.15.

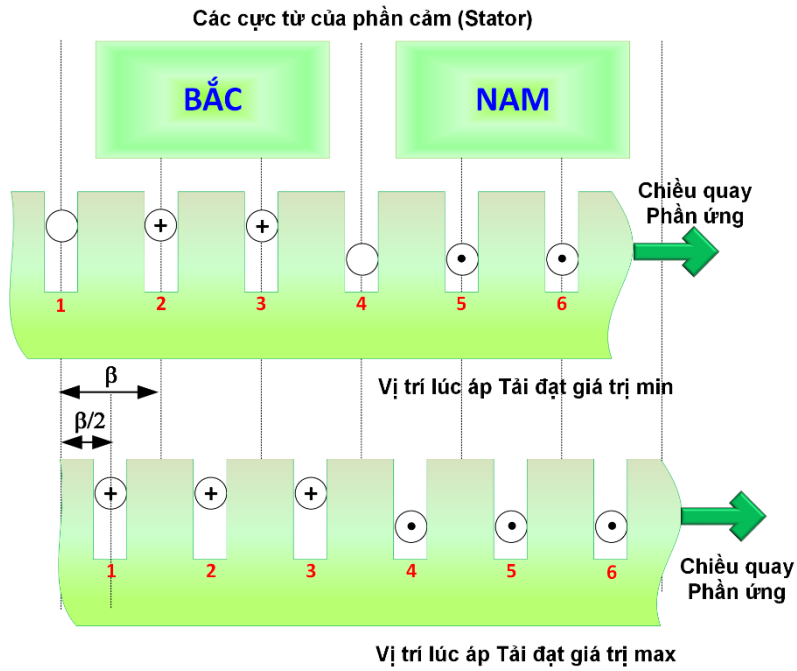


HÌNH PL3.15: Áp tức thời $v_T(t)$ cấp đến Tải.

Áp $v_T(t)$ sau khi được tổng hợp từ các sức điện động tạo bởi từng bố dây trong một nhánh có biên độ được nâng cao và dao động trong phạm vi từ thấp nhất v_{Tmin} đến cao nhất là v_{Tmax} . Hệ số nhấp nhô của áp cấp đến tải **tùy thuộc vào sự chênh lệch nhiều hay ít giữa các giá trị v_{Tmin} và v_{Tmax} ; mức độ chênh lệch càng ít hệ số nhấp nhô càng bé.**

Trong hình PL3.16 cho thấy, trong quá trình phản ứng di chuyển, áp cấp đến Tải đạt giá trị v_{Tmin} khi phản ứng ở **tại vị trí sao cho ít nhất một cuộn dây trong nhánh có giá trị sức điện động đạt giá trị bằng 0**. Áp cấp đến Tải đạt giá trị v_{Tmax} khi phản ứng ở **tại vị trí có một cuộn dây trong nhánh đạt sức điện động cực đại**.

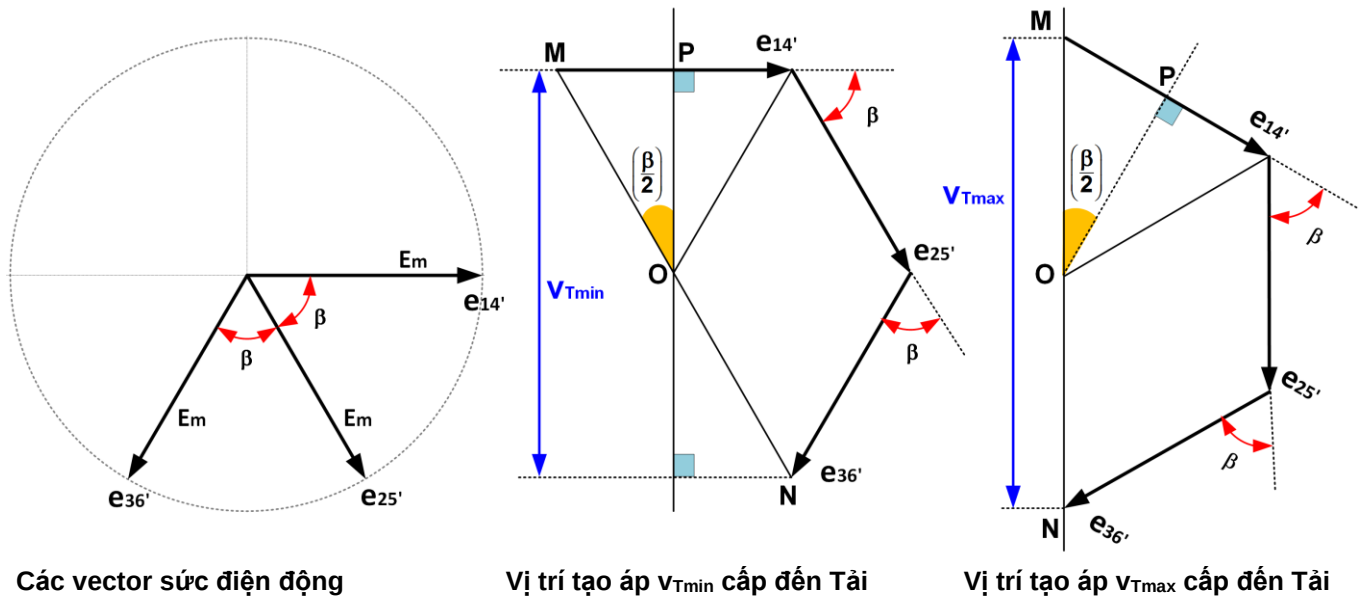
Muốn xác định các giá trị min và max của áp cấp đến Tải, có thể áp dụng vector pha quay đặc trưng cho các sức điện động tức thời tạo ra trong mỗi cuộn dây trên một nhánh. Các vector pha đặc trưng cho các sức điện động $e_{14'}(t)$; $e_{25'}(t)$ và $e_{36'}(t)$ lệch pha thời gian từng đôi tương ứng với góc β , mỗi vector có biên độ là $E_m = \omega \cdot \Phi_{kt}$.



HÌNH PL3.16: Vị trí phần ứng đạt V_{Tmin} và V_{Tmax} .

Trong hình **PL3.17** trình bày các vector pha của các sức điện động $e_{14}(t)$; $e_{14}(t)$ và $e_{14}(t)$. Vẽ lại vector tổng của các vector sức điện động bằng cách xếp lại vị trí của các vector.

Khi phần ứng quay tròn, các vector sức điện động cũng quay và thay đổi vị trí theo thời gian, trong hình **PL3.17** trình bày các vị trí của các vector sức điện động khi cung cấp áp V_{Tmin} và V_{Tmax} đến tải, trong đó chọn vị trí trục tung làm chuẩn. Các vị trí lúc cấp áp V_{Tmin} đến Tải và áp V_{Tmax} đến Tải tương ứng với **độ dịch chuyển của phần ứng** theo chiều chuyển động là $\left(\frac{\beta}{2}\right)$.



HÌNH PL3.17: Áp dụng vector pha sức điện động để xác định V_{Tmin} và V_{Tmax} .

Từ các giản đồ vector sức điện động dựng được trong hình PL3.17, ta suy ra:

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\beta}{2}\right) = \frac{MP}{OP} \quad \text{vì} \quad MP = \frac{E_m}{2} \quad \text{và} \quad OP = \frac{V_{Tmin}}{2}$$

Nên:

$$V_{Tmin} = \frac{E_m}{\operatorname{tg}\left(\frac{\beta}{2}\right)} = E_m \cdot \cot g\left(\frac{\beta}{2}\right)$$

$$\sin\left(\frac{\beta}{2}\right) = \frac{MP}{OM} \quad \text{vì} \quad MP = \frac{E_m}{2} \quad \text{và} \quad OM = \frac{V_{Tmax}}{2}$$

Nên

$$V_{Tmax} = \frac{E_m}{\sin\left(\frac{\beta}{2}\right)}$$

Với mô hình trên, giá trị của góc $\beta = \frac{\pi}{3}$ nên $\frac{\beta}{2} = \frac{\pi}{6}$ hay $\left(\frac{\beta}{2}\right) = 30^\circ$.

Suy ra:

$$v_{Tmin} = \frac{E_m}{\operatorname{tg}\left(\frac{\beta}{2}\right)} = \frac{E_m}{\operatorname{tg}(30^\circ)} = \sqrt{3} \cdot E_m \cong 1,732 \cdot E_m$$

$$v_{Tmax} = \frac{E_m}{\sin\left(\frac{\beta}{2}\right)} = \frac{E_m}{\sin(30^\circ)} = 2 \cdot E_m$$

PL3.5.KẾT LUẬN:

✚ Sức điện động hình thành trong các cuộn dây quấn phần ứng biến thiên theo qui tắc sin đối với thời gian.

✚ Tác dụng của hệ thống cổ góp và chổi than như bộ chỉnh lưu các sức điện động xoay chiều của các cuộn dây phần ứng thành áp một chiều trước khi cấp đến tải.

✚ Khi tăng cường số cuộn dây độc lập và số phiến góp trên phần ứng có tác dụng làm giảm hệ số nhấp nhô của áp một chiều cấp đến Tải.

✚ Với kết cấu thực tế của dây quấn phần ứng bao gồm nhiều cuộn dây nối tiếp trên một nhánh, áp cấp đến Tải được gia tăng cao hơn so với sức điện động hình thành bởi một cuộn dây quấn.

✚ Số lượng mạch nhánh song song tạo thành trên phần ứng có khuynh hướng tăng dòng cấp đến Tải, nói cách khác làm tăng công suất phát đến tải.

✚ Với kết cấu thực của dây quấn phần ứng, giá trị áp v_{Tmin} và v_{Tmax} cấp đến tải phụ thuộc vào giá trị góc lệch β giữa hai rãnh liên tiếp trên phần ứng. Tăng số lượng rãnh phần ứng tức là tăng số cuộn dây quấn trên phần ứng và tăng số phiến góp trên cổ góp. Khi tăng số lượng rãnh phần ứng, giá trị góc β giảm thấp, độ chênh lệch giữa v_{Tmin} và v_{Tmax} giảm thấp, cải thiện được hệ số nhấp nhô của áp cấp đến Tải.

✚ Áp cấp đến Tải thay đổi từ v_{Tmin} đến v_{Tmax} khi phần ứng quay một góc bằng $\left(\frac{\beta}{2}\right)$. Chu kỳ của một gợn sóng áp trên Tải tương ứng với thời gian phần ứng quay một góc bằng β .