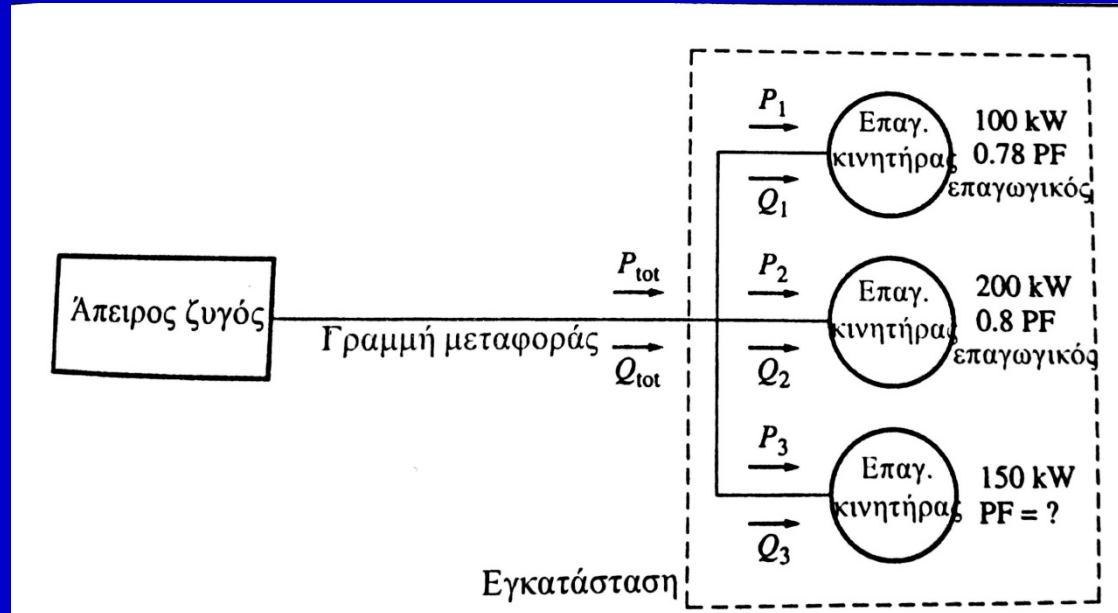


ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



- Στον άπειρο ζυγό και μέσω μιας γραμμής μεταφοράς ισχύος συνδέεται κάποια βιομηχανία
- Οι 2 από τους 3 κινητήρες αυτής της βιομηχανίας είναι επαγωγικοί και διαθέτουν επαγωγικούς συντελεστές ισχύος ενώ ο τρίτος είναι ΄ΣΚ με μεταβλητό συντελεστή ισχύος

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Παράδειγμα 6-3. Η τάση λειτουργίας του άπειρου ζυγού στο Σχ. 6-13, είναι 480 V. Το φορτίο 1 είναι ένας επαγωγικός κινητήρας που καταναλώνει ισχύ 100 kW και έχει συντελεστή ισχύος 0,78 επαγωγικό. Το φορτίο 2 είναι επίσης ένας επαγωγικός κινητήρας που καταναλώνει ισχύ 200 kW και έχει συντελεστή ισχύος 0,8 επαγωγικό. Τέλος, το φορτίο 3 είναι ένας σύγχρονος κινητήρας που καταναλώνει 150 kW.

- (α) Αν ο συντελεστής ισχύος του σύγχρονου κινητήρα ρυθμιστεί, ώστε να είναι 0,85 επαγωγικός, ποιο θα είναι το ρεύμα της γραμμής μεταφοράς;
(β) Αν ο συντελεστής ισχύος του σύγχρονου κινητήρα ρυθμιστεί, ώστε να είναι 0,85 χωρητικός, ποιο θα είναι σ' αυτή την περίπτωση το ρεύμα της γραμμής μεταφοράς;
(γ) Έστω ότι οι απώλειες μεταφοράς ισχύος του συστήματος δίνονται από τη σχέση:

$$P_{LL} = 3 I_L^2 R_L \text{ Απώλειες Γραμμής Μεταφοράς}$$

Να συγκριθούν οι απώλειες μεταφοράς που υπολογίστηκαν στις δυο προηγούμενες περιπτώσεις.

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

$$\begin{aligned}Q_1 &= P_1 \tan \theta \\&= (100 \text{ kW}) \tan (\cos^{-1} 0,78) = (100 \text{ kW}) \tan 38,7^\circ \\&= 80,2 \text{ kVAR}\end{aligned}$$

αντίστοιχα, η ενεργός ισχύς του φορτίου 2 είναι 200 kW, ενώ η άεργος ισχύς του είναι

$$\begin{aligned}Q_2 &= P_2 \tan \theta \\&= (200 \text{ kW}) \tan (\cos^{-1} 0,80) = (200 \text{ kW}) \tan 36,87^\circ \\&= 150 \text{ kVAR}\end{aligned}$$

Τέλος, η ενεργός ισχύς του φορτίου 3 είναι 150 kW, ενώ η άεργος ισχύς του είναι

$$\begin{aligned}Q_3 &= P_3 \tan \theta \\&= (150 \text{ kW}) \tan (\cos^{-1} 0,85) = (150 \text{ kW}) \tan 31,8^\circ \\&= 93 \text{ kVAR}\end{aligned}$$

Έτσι, η συνολική ενεργός ισχύς που καταναλώνει αυτό το βιομηχανικό δίκτυο είναι

$$\begin{aligned}P_{\text{tot}} &= P_1 + P_2 + P_3 \\&= 100 \text{ kW} + 200 \text{ kW} + 150 \text{ kW} = 450 \text{ kW}\end{aligned}$$

ενώ, η αντίστοιχη συνολική άεργος ισχύς είναι

$$\begin{aligned}Q_{\text{tot}} &= Q_1 + Q_2 + Q_3 \\&= 80,2 \text{ kVAR} + 150 \text{ kVAR} + 93 \text{ kVAR} = 323,2 \text{ kVAR}\end{aligned}$$

Ο συνολικός ισοδύναμος συντελεστής ισχύος του συστήματος είναι

$$\begin{aligned}\text{PF} &= \cos \theta = \cos \left(\tan^{-1} \frac{Q}{P} \right) = \cos \left(\tan^{-1} \frac{323,2 \text{ kVAR}}{450 \text{ kW}} \right) \\&= \cos 35,7^\circ = 0,812 \text{ επαγωγικός}\end{aligned}$$

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Τέλος, το ρεύμα της γραμμής μεταφοράς έχει τιμή

$$I_L = \frac{P_{\text{tot}}}{\sqrt{3} V_L \cos \theta} = \frac{450 \text{ kW}}{\sqrt{3} (480 \text{ V})(0,812)} = 667 \text{ A}$$

(β) Σ' αυτή την περίπτωση η ενεργός και η άεργος ισχύς των φορτίων 1 και 2, παραμένουν αμετάβλητες. Το ίδιο συμβαίνει και με την ενεργό ισχύ του φορτίου 3. Η άεργος ισχύς του φορτίου 3 είναι η μόνη που μεταβάλλεται και γίνεται

$$\begin{aligned} Q_3 &= P_3 \tan \theta \\ &= (150 \text{ kW}) \tan(\cos^{-1} 0,85) = (150 \text{ kW}) \tan(-31,8^\circ) \\ &= -93 \text{ kVAR} \end{aligned}$$

Έτσι, η συνολική ενεργός ισχύς που καταναλώνει τώρα το βιομηχανικό δίκτυο είναι

$$\begin{aligned} P_{\text{tot}} &= P_1 + P_2 + P_3 \\ &= 100 \text{ kW} + 200 \text{ kW} + 150 \text{ kW} = 450 \text{ kW} \end{aligned}$$

ενώ, η αντίστοιχη συνολική άεργος ισχύς είναι

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot}} &= Q_1 + Q_2 + Q_3 \\ &= 80,2 \text{ kVAR} + 150 \text{ kVAR} - 93 \text{ kVAR} = 137,2 \text{ kVAR} \end{aligned}$$

Ο συνολικός ισοδύναμος συντελεστής ισχύος του συστήματος είναι

$$\begin{aligned} \text{PF} = \cos \theta &= \cos \left(\tan^{-1} \frac{Q}{P} \right) = \cos \left(\tan^{-1} \frac{137,2 \text{ kVAR}}{450 \text{ kW}} \right) \\ &= \cos 16,96^\circ = 0,957 \text{ επαγωγικός} \end{aligned}$$

Τέλος, το ρεύμα της γραμμής μεταφοράς έχει τιμή

$$I_L = \frac{P_{\text{tot}}}{\sqrt{3} V_L \cos \theta} = \frac{450 \text{ kW}}{\sqrt{3} (480 \text{ V})(0,957)} = 566 \text{ A}$$

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

(γ) Στην περίπτωση του ερωτήματος (α), οι απώλειες μεταφοράς έχουν τιμή

$$P_{LL} = 3 I_L^2 R_L = 3(667 \text{ A})^2 R_L = 1344700 R_L$$

Αντίστοιχα, οι απώλειες μεταφοράς στην περίπτωση (β) είναι

$$P_{LL} = 3 I_L^2 R_L = 3(566 \text{ A})^2 R_L = 961070 R_L$$

Δηλαδή, οι απώλειες στη γραμμή μεταφοράς είναι μειωμένες κατά 28% στη δεύτερη περίπτωση, αν και η ενεργός ισχύς που καταναλώνουν τα τρία φορτία είναι ακριβώς η ίδια.

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Το παράδειγμα αυτό δείχνει καθαρά πως η δυνατότητα μεταβολής του συντελεστή ισχύος ενός ή περισσότερων φορτίων κάποιου συστήματος επηρεάζει σημαντικά την απόδοση του
- Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής ισχύος του συνολικού συστήματος τόσο μεγαλύτερες είναι οι απώλειες στη γραμμή μεταφοράς που το τροφοδοτεί
- Επειδή ένα σύστημα ισχύος περιέχει οπωσδήποτε κάποιες επαγωγικές μηχανές, ο συντελεστής ισχύος του θα είναι μόνιμα επαγωγικός
- Έτσι η χρήση κάποιων χωρητικών φορτίων (ΣΚ σε υπερδιέγερση) στο σύστημα είναι πολύ σημαντική για τους παρακάτω λόγους:

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

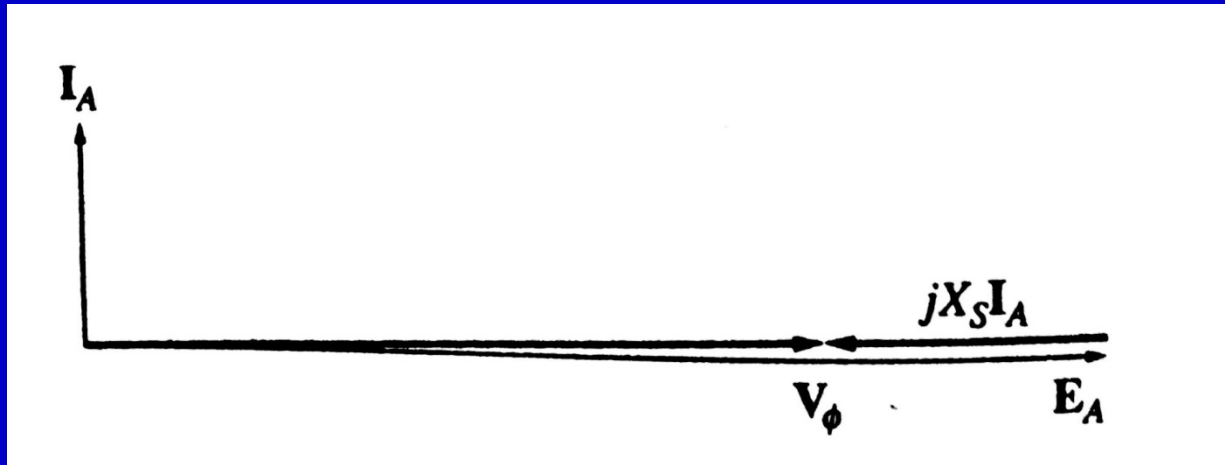
1. Το χωρητικό φορτίο τροφοδοτεί τα γειτονικά του φορτία με άεργο ισχύ όπως ακριβώς και η γεννήτρια. Αυτή η άεργος ισχύς δε μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις και έτσι το ρεύμα της γραμμής μεταφοράς του συστήματος παραμένει χαμηλό όπως και οι αντίστοιχες απώλειες
2. Επειδή το ρεύμα που μεταφέρουν οι γραμμές μεταφοράς του συστήματος είναι αρκετά χαμηλό, η διατομή τους επιτρέπεται να είναι μικρότερη για μια δεδομένη τιμή της ονομαστικής ισχύος του συστήματος. Κάτι τέτοιο σημαίνει μείωση του κόστους κατασκευής της αντίστοιχης γραμμής μεταφοράς
3. Επειδή ο ΣΚ λειτουργεί με χωρητικό συντελεστή ισχύος, βρίσκεται πάντα σε υπερδιέγερση. Το γεγονός αυτό, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της μέγιστης ροπής ενός τέτοιου κινητήρα και τη μείωση της πιθανότητας υπερπήδησης της ροπής ανατροπής του

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Η προσπάθεια για αύξηση του συντελεστή ισχύος ενός συστήματος με ΣΚ ή με άλλες μεθόδους ονομάζεται διόρθωση του συντελεστή ισχύος
- Σε συστήματα που μπορούν να λειτουργήσουν με σταθερή ταχύτητα και απαιτούν διόρθωση του συντελεστή ισχύος τους, χρησιμοποιούνται ΣΚ ακόμη και όταν αυτοί δεν είναι απολύτως απαραίτητοι
- Ακόμη και αν οι ΣΚ είναι πιο ακριβοί από τους επαγωγικούς, η ικανότητα τους να λειτουργούν με χωρητικό συντελεστή ισχύος τους κάνει εμπορεύσιμους και αποδοτικούς για βιομηχανικά δίκτυα
- Όλες οι σύγχρονες μηχανές λειτουργούν σε υπερδιέγερση τόσο για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος όσο και για την αύξηση της μέγιστης ροπής τους

ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

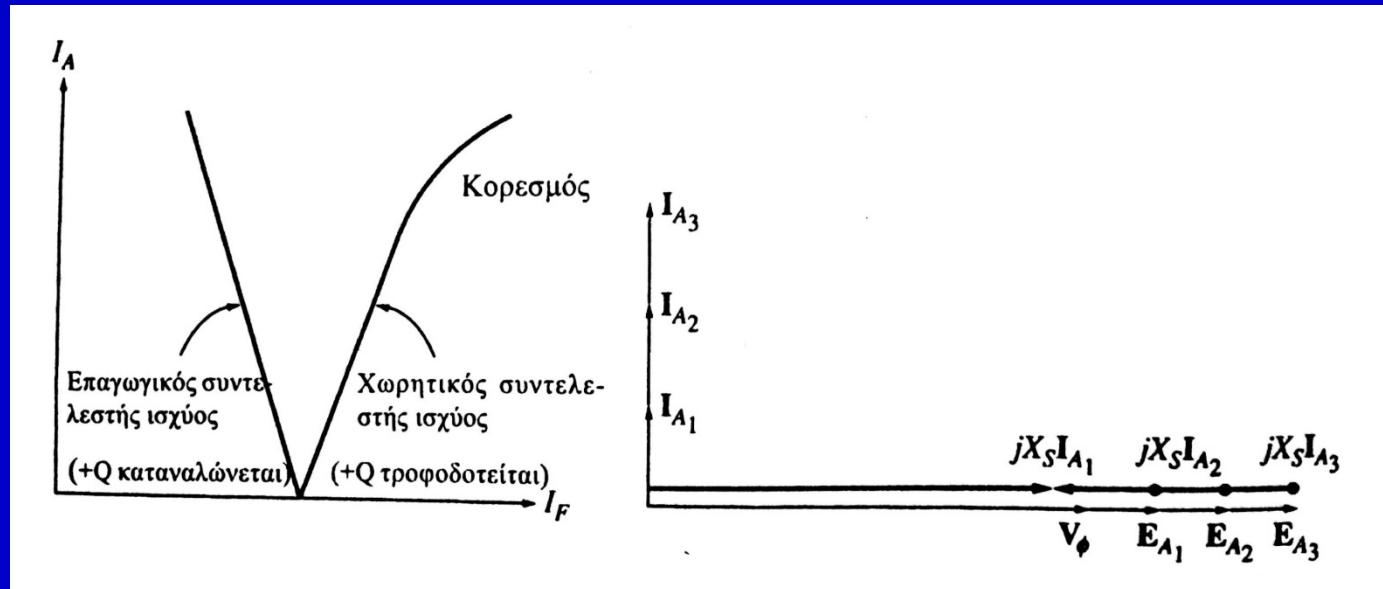
- Μπορεί κάποιος ΣΚ χρησιμοποιείται χωρίς κανένα απολύτως φορτίο στην έξοδο του με μόνο σκοπό τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος



- Αρκετοί ΣΚ χρησιμοποιούνται στις μέρες μας αποκλειστικά για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος. Μερικές φορές μάλιστα είναι τελείως αδύνατη η σύνδεση κάποιου φορτίου στα άκρα τους, επειδή ο άξονας τους δε βγαίνει καν από το πλαίσιο της μηχανής. Τέτοιου είδους κινητήρες ονομάζονται σύγχρονοι πυκνωτές ή σύγχρονες χωρητικότητες

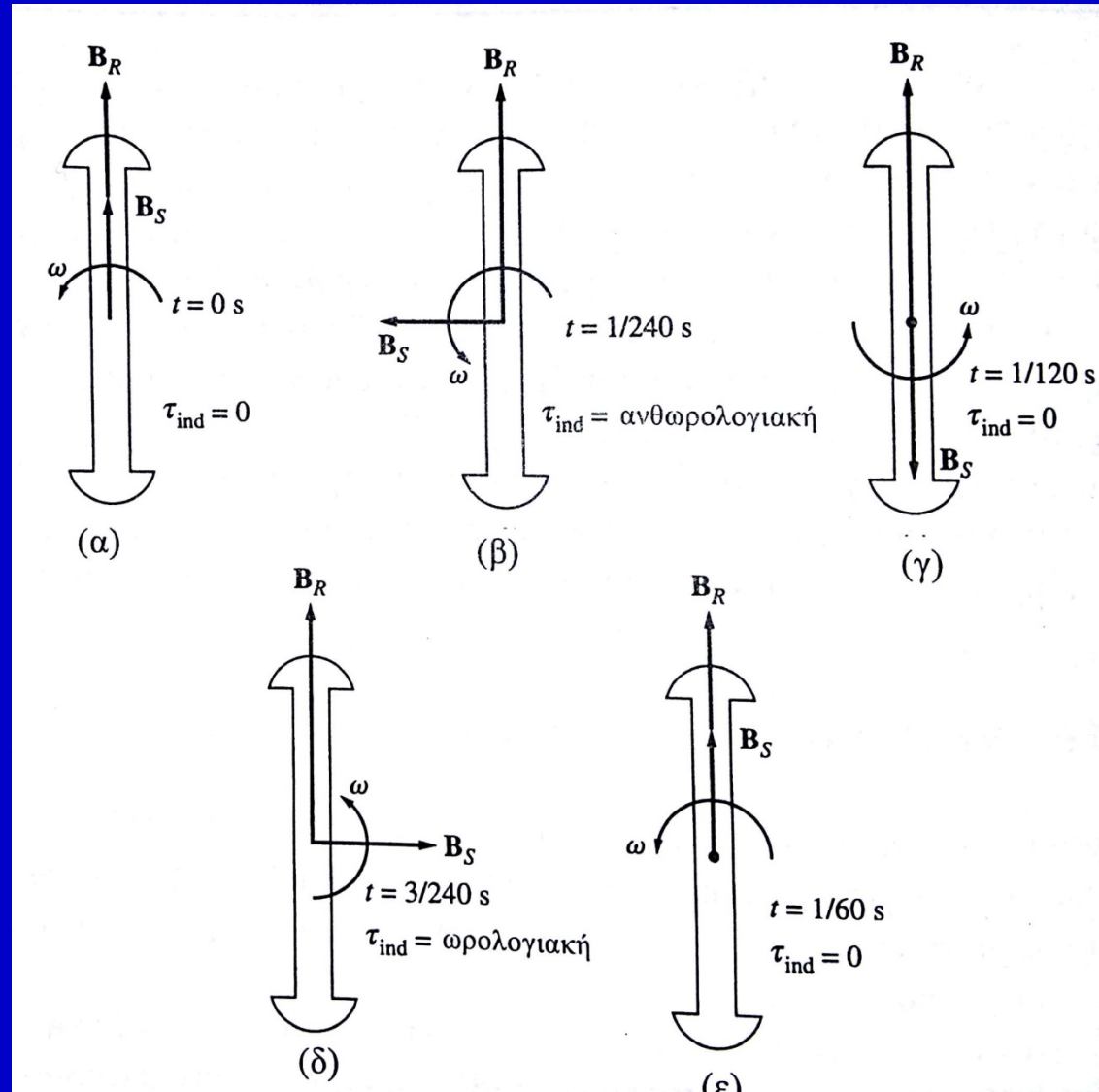
ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η V χαρακτηριστική ενός σύγχρονου πυκνωτή



- Επειδή η ενεργός ισχύς που προσφέρεται στον κινητήρα είναι μηδενική, στην περίπτωση που ο συντελεστής ισχύος του είναι μηδενικός συνεπάγεται ότι και το ρεύμα οπλισμού του θα είναι σχεδόν μηδενικό

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ



ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την ασφαλή εκκίνηση ενός ΣΚ είναι:
 1. Η μείωση της ταχύτητας περιστροφής του πεδίου του στάτη σε τέτοια τιμή ώστε το πεδίο του δρομέα να συγχρονιστεί μ'αυτή σε λιγότερο χρόνο από τη μισή περίοδο του πεδίου του στάτη. Αυτό φυσικά μπορεί να συμβεί με τη μείωση της συχνότητας της εφαρμοζόμενης τάσης
 2. Η σύνδεση κινητήριας μηχανής στο δρομέα του κινητήρα, ώστε αυτός να αρχίσει να περιστρέφεται με τη σύγχρονη ταχύτητα. Κατόπιν η μηχανή παραλληλίζεται στο δίκτυο ισχύος ως γεννήτρια και τελικά, με την αποσύνδεση της κινητήριας μηχανής, η μηχανή λειτουργεί πλέον ως κινητήρας
 3. Η χρήση τυλιγμάτων απόσβεσης

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Όταν το πεδίο του στάτη περιστρέφεται πολύ αργά δεν είναι δύσκολο για το δρομέα να επταχυνθεί και να συγχρονιστεί με αυτό το πεδίο
- Όταν συμβεί αυτό η συχνότητα της τροφοδοσίας θα πρέπει να αρχίσει να αυξάνεται βαθμιαία μέχρι να φτάσει την κανονική συχνότητα λειτουργίας
- Το βασικό μειονέκτημα εδώ είναι: όλες οι πηγές τάσης έχουν συγκεκριμένη συχνότητα λειτουργίας και έτσι μια γεννήτρια μεταβλητής συχνότητας θα έπρεπε να ήταν κατασκευασμένη ειδικά γι'αυτό το σκοπό
- Η χρήση ηλεκτρονικών ελεγκτών μπορεί να τροφοδοτήσει ένα κινητήρα με τάση της οποίας η συχνότητα μεταβάλλεται από κλάσμα του Hz μέχρι την ονομαστική συχνότητα

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Όταν ο ΣΚ περιστρέφεται με ταχύτητα μικρότερη από την ονομαστική, η τάση $E_A = K\phi\omega$ που παράγεται στο εσωτερικό του είναι και αυτή μικρότερη από την ονομαστική
- Έτσι κατά την εκκίνηση με την παραπάνω μέθοδο η τάση που εφαρμόζεται στο στάτη της μηχανής θα πρέπει να αυξάνεται και αυτή βαθμιαία μέχρι την ονομαστική της τιμή, ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση του τυλίγματος του στάτη
- Η τάση εξόδου ενός συστήματος ελέγχου ή εκκίνησης με μεταβλητή συχνότητα θα πρέπει να μεταβάλλεται γραμμικά με τη μεταβολή της συχνότητας

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

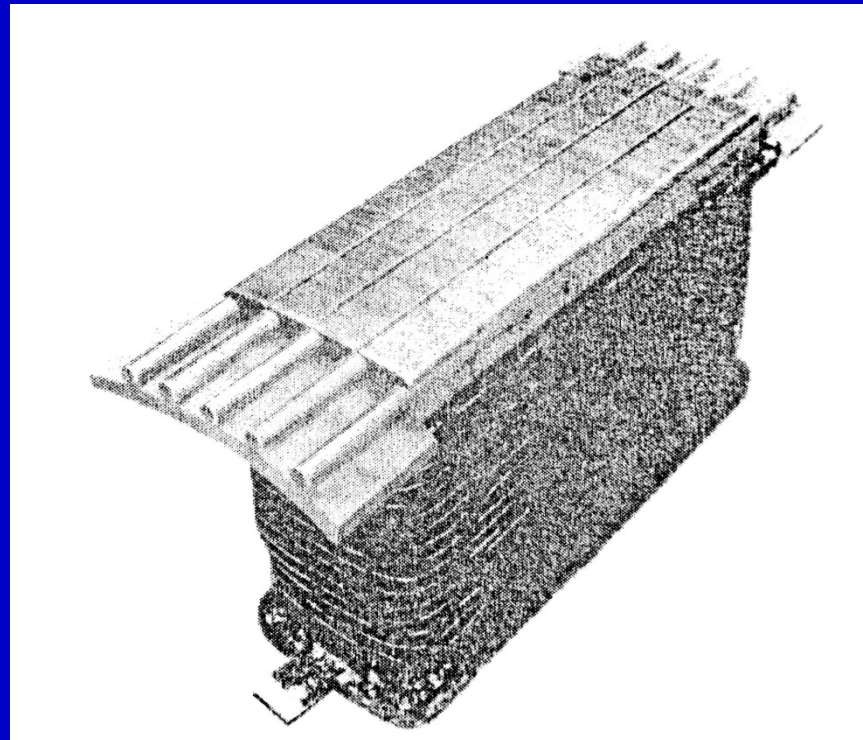
- Στη 2^η μέθοδο εκκίνησης ΣΚ χρησιμοποιείται ένας εξωτερικός κινητήρας ο οποίος επιταχύνει τη μηχανή που πρόκειται να εκκινήσει μέχρι τη σύγχρονη ταχύτητα της
- Τότε, ο ΣΚ συνδέεται στο κύκλωμα ισχύος σαν γεννήτρια και κατόπιν ο εξωτερικός κινητήρας αποσυνδέεται και παύει να προσφέρει κινητική ενέργεια
- Στη συνέχεια ο άξονας του σύγχρονου κινητήρα αρχίζει να επιβραδύνει, το πεδίο του δρομέα οδηγείται πίσω από το συνολικό μαγνητικό πεδίο και η μηχανή αρχίζει να συμπεριφέρεται σαν κινητήρας
- Μετά το τέλος της διαδικασίας παραλληλισμού ο κινητήρας είναι δυνατό να κινήσει οποιοδήποτε από τα επιτρεπτά φορτία

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

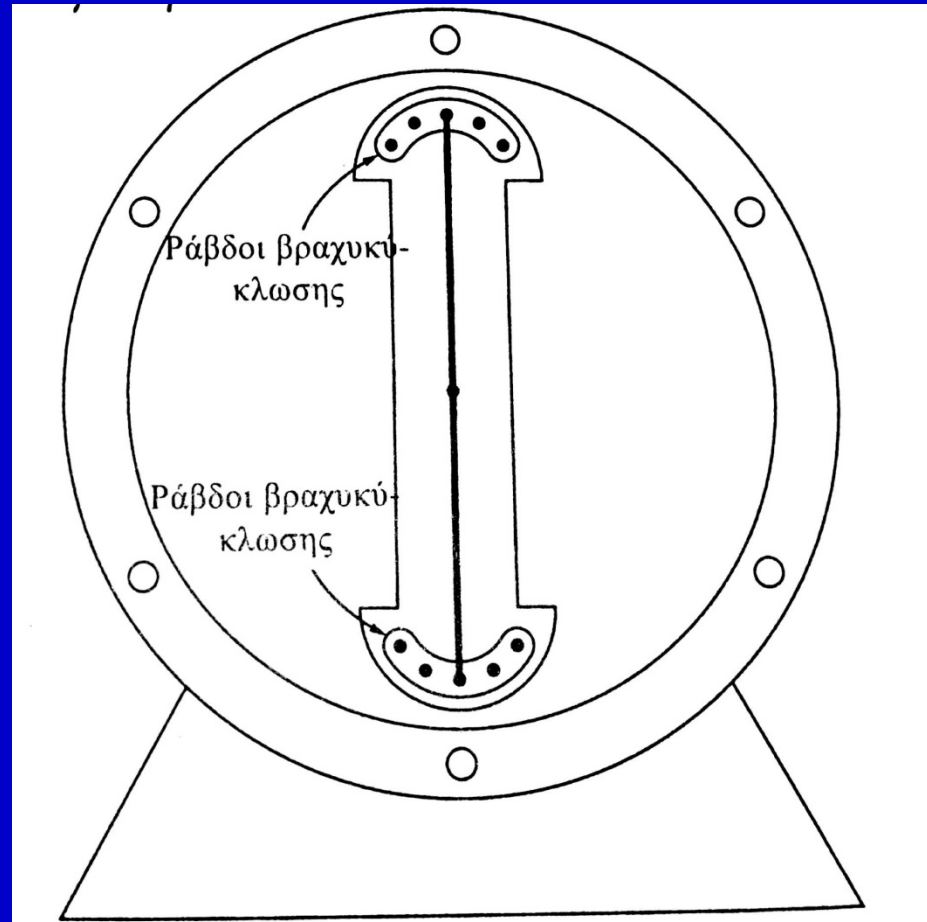
- Τα συνήθη συστήματα ΣΚ είναι συνδυασμός κινητήρα-γεννήτριας. Έτσι κατά την εκκίνηση η μια από τις δύο μηχανές παίζει το ρόλο του εξωτερικού κινητήρα
- Η μηχανή εκκίνησης δεν είναι ανάγκη να είναι πολύ μεγάλη σε ισχύ αφού απλά θα πρέπει να υπερνικήσει τη ροπή αδράνειας του ίδιου του κινητήρα που κατά την εκκίνηση είναι εντελώς αφόρτιστος
- Τέλος σε αρκετούς κινητήρες η εκκίνηση τους είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί με άλλο τρόπο παρά με τη βοήθεια εξωτερικού κινητήρα ή μέσω της διεγέρτριας τους
- Αυτό συμβαίνει επειδή το κύκλωμα ισχύος στο οποίο συνδέονται οι παραπάνω κινητήρες, δεν είναι ανθεκτικό στα ισχυρά ρεύματα που αναπτύσσονται κατά την εκκίνηση με τη μέθοδο τυλιγμάτων απόσβεσης

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Η πιο διαδεδομένη μέθοδος εκκίνησης ενός ΣΚ είναι η εισαγωγή στο δρομέα του των τυλιγμάτων απόσβεσης
- Πρόκειται για κάποιες αγωγιμες ράβδους που τοποθετούνται σε εγκοπές των πελμάτων του δρομέα και που βραχυκυκλώνονται στα άκρα τους μέσω μεγάλων δακτυλίων



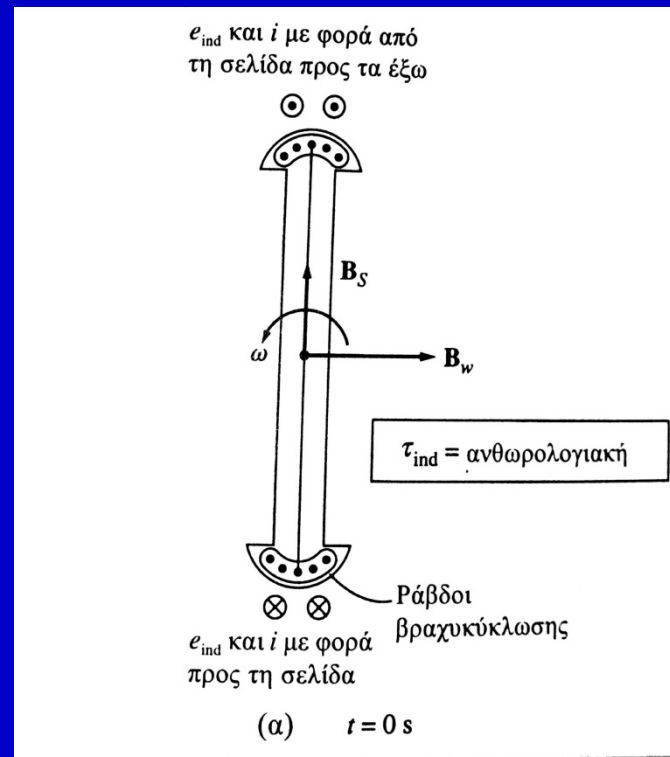
ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ



- Τα άκρα των τυλιγμάτων απόσβεσης βραχυκυκλώνονται μέσω αγωγών πράγμα που δεν ισχύει για πραγματική μηχανή

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Αρχικά το κύκλωμα διέγερσης του κινητήρα αποσυνδέεται από το δρομέα του, ενώ στο στάτη του εφαρμόζεται 3-φασικό σύστημα τάσεων
- Η φορά της μαγνητικής επαγωγής BS του στάτη τη στιγμή $t=0$ θεωρείται κατακόρυφη ενώ καθώς το πεδίο περιστρέφεται ανθρωρολογιακά, στα άκρα των τυλιγμάτων απόσβεσης αναπτύσσεται τάση



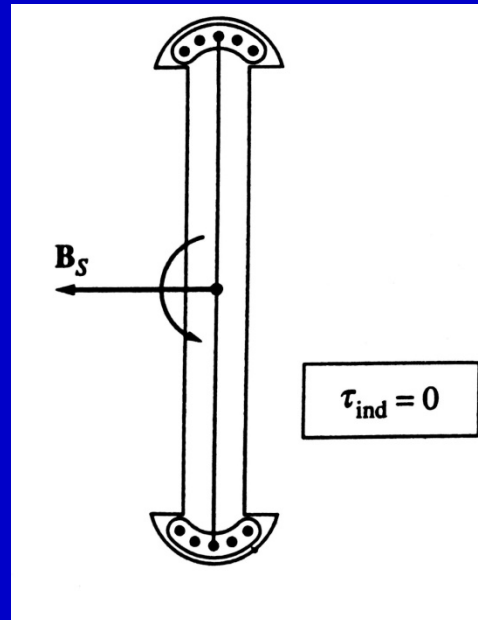
ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Οι ράβδοι στο επάνω μέρος του δρομέα κινούνται προς τα δεξιά σε σχέση με το πεδίο οπότε το ρεύμα τους έχει φορά από τη σελίδα προς τα έξω
- Αντίστοιχα, το ρεύμα στους αγωγούς του κάτω μέρους του δρομέα έχει φορά προς το εσωτερικό της σελίδας
- Αυτά τα ρεύματα δημιουργούν γύρω τους το μαγνητικό πεδίο του τυλίγματος απόσβεσης B_w που έχει φορά προς τα δεξιά
- Η ροπή που εφαρμόζεται στο δρομέα του κινητήρα ως αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης των 2 πεδίων έχει φορά ανθρωπολογική και δίνεται από:

$$\tau_{ind} = k B_w \times B_s$$

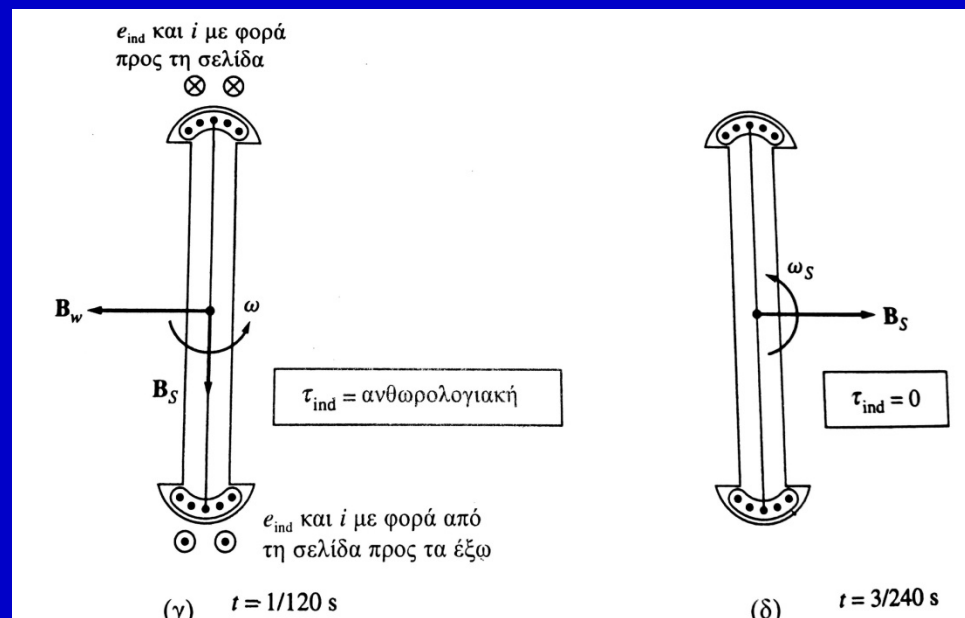
ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Στο σχήμα φαίνεται ο δρομέας της μηχανής τη χρονική στιγμή $t=1/240$ s. Τότε το πεδίο του στάτη έχει περιστραφεί κατά 90 μοίρες ενώ το πεδίο του τυλίγματος απόσβεσης δεν έχει προλάβει να μετακινηθεί καθόλου
- Η τάση που επάγεται στα άκρα των ράβδων είναι μηδενική επειδή η ταχύτητα τους είναι κάθετη στο πεδίο του στάτη. Αυτό σημαίνει ότι το ρεύμα, το πεδίο και η ροπή των τυλιγμάτων απόσβεσης είναι μηδενικά



ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Στο σχήμα φαίνεται ο δρομέας τη χρονική στιγμή $t=2/240$ s όπου το πεδίο του στάτη έχει περιστραφεί κατά 180 μοίρες, ενώ ο δρομέας δεν έχει αρχίσει να κινείται ακόμη
- Το ρεύμα πάνω στις ράβδους έχει φορά προς τη σελίδα ενώ αυτό που παράγεται στις κάτω ράβδους έχει φορά από τη σελίδα προς τα έξω. Έτσι το πεδίο γύρω από τις ράβδους έχει φορά προς τα αριστερά και η φορά της επαγόμενης ροπής είναι και πάλι ανθρωπολογιακή



ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Η ροπή που εφαρμόζεται στον άξονα της μηχανής είναι άλλοτε ανθρωπολογιακή και άλλοτε μηδενική
- Το γεγονός ότι έχει σταθερή φορά κάνει το δρομέα να επιταχύνεται
- Όμως με τη μέθοδο αυτή ο κινητήρας δεν μπορεί να φτάσει στη σύγχρονη ταχύτητα. Αν συνέβαινε αυτό ο δρομέας και το πεδίο του στάτη θα περιστρεφόταν με την ίδια ακριβώς ταχύτητα και έτσι δεν θα υπήρχε σχετική κίνηση μεταξύ τους
- Αυτή όμως η σχετική κίνηση είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη κάποιου ρεύματος στις ράβδους του τυλίγματος απόσβεσης και για την παραγωγή της ροπής που κινεί το δρομέα

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Όταν η ταχύτητα πλησιάζει τη σύγχρονη ταχύτητα τότε το κύκλωμα διέγερσης μπορεί να συνδεθεί στο δρομέα του κινητήρα ώστε το πεδίο του στάτη και του δρομέα να συγχρονιστούν και να ξεκινήσει η κανονική λειτουργία της μηχανής
- Στην πράξη το κύκλωμα διέγερσης δεν παραμένει ανοιχτό κατά τη διάρκεια εκκίνησης
- Κάτι τέτοιο θα προκαλούσε την ανάπτυξη υψηλών τάσεων στα άκρα του
- Έτσι το κύκλωμα κατά την εκκίνηση βραχυκυκλώνεται και αφενός δεν αναπτύσσονται οι παραπάνω ανεπιθύμητες τάσεις και αφετέρου τα ρεύματα που αναπτύσσονται αυξάνουν τη ροπή εκκίνησης του κινητήρα

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Η διαδικασία εκκίνησης ενός ΣΚ που διαθέτει τυλίγματα απόσβεσης συνοψίζεται στα εξής βήματα:
 1. Το τύλιγμα διέγερσης αποσυνδέεται από τη συνεχή τροφοδοσία του και τα άκρα του βραχυκυκλώνονται
 2. Τα τυλίγματα του στάτη συνδέονται στην 3-φασική πηγή τάσης και ο δρομέας αρχίζει να επιταχύνεται. Επειδή ο κινητήρας δε φορτίζεται η ταχύτητα του πλησιάζει πάρα πολύ κοντά τη σύγχρονη ταχύτητα
 3. Η πηγή συνεχούς τάσης συνδέεται στο τύλιγμα διέγερσης και τα 2 πεδία στο εσωτερικό της μηχανής συγχρονίζονται. Τότε είναι δυνατή η σύνδεση φορτίου στον άξονα του κινητήρα

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- Η διαδικασία εκκίνησης ενός ΣΚ που διαθέτει τυλίγματα απόσβεσης συνοψίζεται στα εξής βήματα:
 1. Το τύλιγμα διέγερσης αποσυνδέεται από τη συνεχή τροφοδοσία του και τα άκρα του βραχυκυκλώνονται
 2. Τα τυλίγματα του στάτη συνδέονται στην 3-φασική πηγή τάσης και ο δρομέας αρχίζει να επιταχύνεται. Επειδή ο κινητήρας δε φορτίζεται η ταχύτητα του πλησιάζει πάρα πολύ κοντά τη σύγχρονη ταχύτητα
 3. Η πηγή συνεχούς τάσης συνδέεται στο τύλιγμα διέγερσης και τα 2 πεδία στο εσωτερικό της μηχανής συγχρονίζονται. Τότε είναι δυνατή η σύνδεση φορτίου στον άξονα του κινητήρα