

## ΠΛΗΡΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Dr. Ioannis Papadimitriou  
Καθηγητής ΑΕΝ Μυκόνου

## Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΧΑΝΩΝ

### Reliability Centred Operation & Maintenance

## Η εργασία του μελλοντικού μηχανικού

## ΣΑΕ

Σύνολο κάποιων τεχνικών μέσων που με καθορισμένη διαδοχικότητα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και επιτελούν κάποιο έργο χωρίς τη συμμετοχή του ανθρώπου.

## ΣΥΣΤΗΜΑ

Σύνολο στοιχείων που συνεργάζονται μεταξύ τους για την επίτευξη κάποιου έργου.

$$Y = L U$$

4

## ΑΝΥΣΜΑΤΑ

Ανυσμα εισόδου	U1 U2 ... Un	Ανυσμα εξόδου	Y1 Y2 ... Yn	MEME MEPE PEME PEPE
----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	------------------------------

Dr. Ioannis Papadimitriou  
Καθηγητής ΑΕΝ Μυκόνου

5

## ΒΑΣΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΣΑΕ

### Υ.Ε.Σ

Το τμήμα του συστήματος του οποίου κάποια παράμετρος ελέγχεται

### ΣΥΓΚΡΙΤΗΣ

Διαμορφώνει την είσοδο του Υ.Ε.Σ. σε συνδυασμό με την είσοδο του συνολικού συστήματος

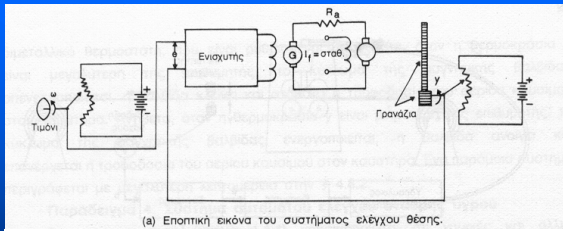
### ΕΛΕΓΚΤΗΣ

Διαμορφώνει την είσοδο του Υ.Ε.Σ. σε συνδυασμό με την έξοδο του συγκριτή

Dr. Ioannis Papadimitriou  
Καθηγητής ΑΕΝ Μυκόνου

6

## ΣΑΕ ελεγχου θέσης



(α) Εποπτική εικόνα του συστήματος ελέγχου θέσης.

## ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΑΕ

Το είδος της ενέργειας που χρησιμοποιείται σε αυτά  
Μηχανικά, Ηλεκτρικά, Ηλεκτρονικά, Πνευματικά, Υδραυλικά Μεικτά

Ο τρόπος ρύθμισης της ελεγχόμενης παραμέτρου  
Αντιστάθμισης, Παρακολούθησης, Προγραμματισμένης ρύθμισης

Ανάλογα με τη μορφή των σημάτων

Αναλογικά, Παλμικά, Ψηφιακά

Ανάλογα με τη μαθηματική περιγραφή

Γραμμικά, Μη γραμμικά (διαφορικές εξισώσεις)

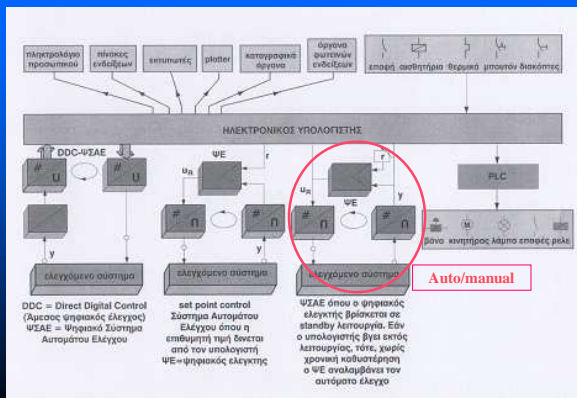
Ανάλογα με την ύπαρξη ανάδρασης

Ανοικτά, Κλειστά

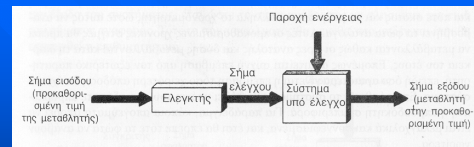
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

8

## ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΑΕ



## ΑΝΟΙΚΤΑ ΣΑΕ



**Πλεονεκτήματα**

- Απλή κατασκευή
- Λιγότερα δαπανηρά
- Δεν παρουσιάζουν προβλήματα αστάθειας

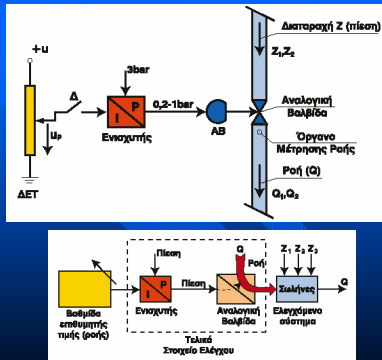
**Μειονεκτήματα**

- Αδυναμία αυτόματης προσαρμογής
- Απαιτείται συνεχώς επαναρύθμιση

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

10

## Διάταξη ρύθμισης ροής – Ανοικτός Έλεγχος



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

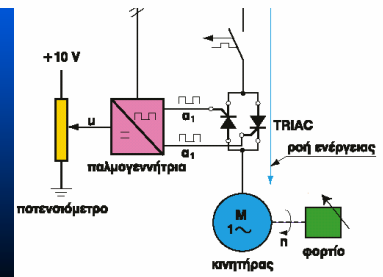
11

Πιοτιές φορές, όταν έχουμε κινητήρες μεγάλης ισχύος (ων οποίων το ρεύμα εκκίνησης είναι πολύ μεγάλο, δημιουργούνται προβλήματα κατά την εκκίνηση του στο δίκτυο τροφοδοσίας (βύθση της τάσης).

Το πρόβλημα αυτό αποφεύγεται με την ομαλή εκκίνηση μέσω TRIAC.

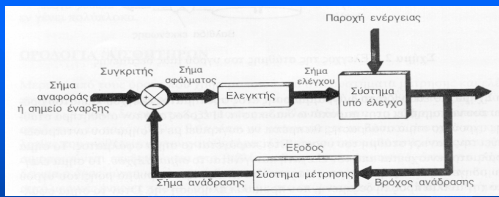
**Λειτουργία:**

Με τη βοήθεια του ποτενιαμέτρου μεταβάλλουμε την τάση  $u$  στην είσοδο της παλμογεννήτριας. Η παλμογεννήτρια έχει σκοπό να παράγει παλμούς έναυσης για τα θυρίστωρ και ρυθμίζεται η ροή της ενέργειας προς τον κινητήρα επομένως και οι στροφές του. Με την τάση  $u$  ρυθμίζουμε λοιπόν μια συγκεκριμένη τιμή στροφών  $(n_r)$  του κινητήρα. Αν λόγω αύξησης του φορτίου μειωθούν οι στροφές, τότε η διάταξη δεν έχει την ικανότητα να αυτορυθμίσει τις στροφές του. Αυτό μπορεί να γίνει με νέα ρύθμιση της τάσης  $u$  του ποτενιαμέτρου.



12

## ΚΛΕΙΣΤΑ ΣΑΕ



### Πλεονεκτήματα

Είναι δυνατός ο έλεγχος της ευαισθησίας

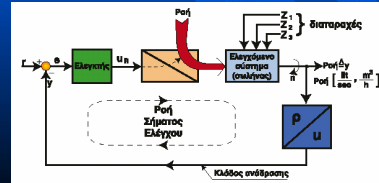
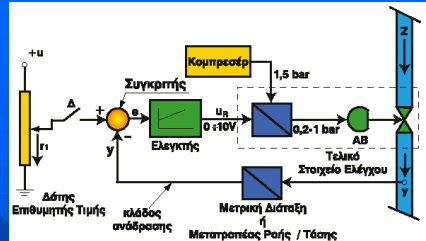
### Μειονεκτήματα

Δαπανηρά  
Μείωση της ευστάθειας

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

13

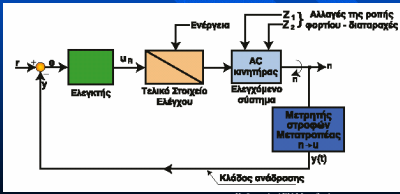
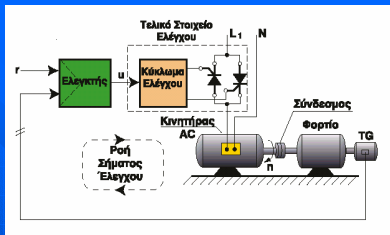
## Διάταξη ρύθμισης ροής Κλειστός Έλεγχος



Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

14

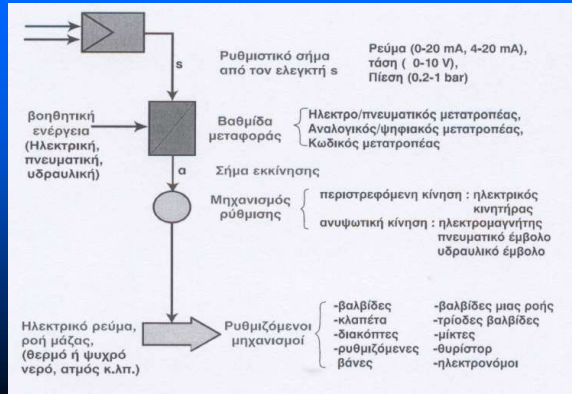
## Εκκίνηση κινητήρα, ρύθμιση στροφών - Κλειστός Έλεγχος



Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

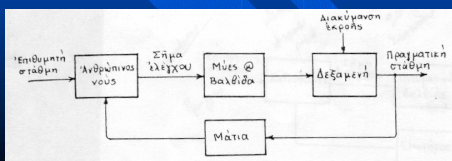
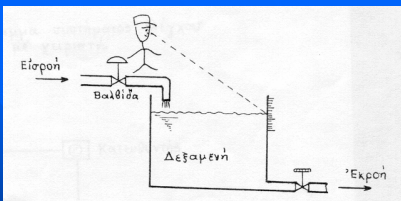
15

## ΕΛΕΓΚΤΗΣ



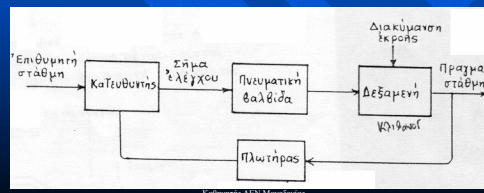
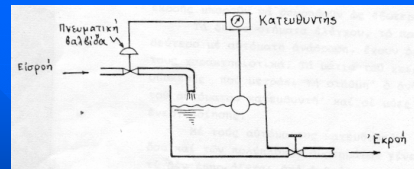
Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

## Χειροκίνητος Έλεγχος στάθμης υγρού



17

## Αυτόματος έλεγχος στάθμης υγρού



Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

18

### ΕΚΛΟΓΗ ΣΑΕ

τον τύπο της εγκατάστασης  
 τον τύπο και τη λειτουργία της μηχανής  
 την ανάγκη να προστατευτεί μηχανήματα από ανθρώπινα σφάλματα  
 την επιδίωξη απόδοσης τόσο από πλευράς λειτουργίας όσο και θερμοδυναμικής  
 την επιθυμία ελάττωσης της συντήρησης  
 την αύξηση της ασφάλειας  
 την εξάλειψη της σπατάλης χρόνου  
 τις απαιτήσεις της Κυβέρνησης και διεθνούς νομοθεσίας  
 την οικονομική εξέταση

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
 Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

19

### ΕΚΛΟΓΗ ΜΕΣΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΑΕΡΑΣ)

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Πολύ κατάλληλο για γραμμικούς κινητήρες  
 Κατάλληλο για μεταβίβαση μεταβλητών πιέσεων σημάτων με απλή εγκατάσταση  
 Λογική δύναμη για ορισμένα μεγέθη  
 Ο αέρας είναι ελεύθερος ελαφρός και καθαρός  
 Οι διαρροές δεν προξενούν βλάβη ή φόβο πυρκαγιάς  
 Η εγκατάσταση είναι απλή να κατανοηθεί και διατηρηθεί

#### ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Οι συμπιεστές είναι ακριβοί και πρέπει να αγοράζονται πάντοτε διπλοί  
 Απαιτούνται μεγάλες δεξαμενές αέρα  
 Σωληνώσεις σε μεγάλες αποστάσεις ακριβές  
 Οι διαρροές δύσκολα εντοπίζονται  
 Αργή απάντηση στη μεταβίβαση  
 Απαραίτητο το φιλτράρισμα  
 Απαραίτητη η πολύπλοκη εγκατάσταση

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
 Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

20

### ΕΚΛΟΓΗ ΜΕΣΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΑΑΑΔ)

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Πολύ κατάλληλο για γραμμικούς κινητήρες  
 Πολύ υψηλή απόδοση δύναμης  
 Γρήγορη ομαλή κίνηση  
 Μεγάλη απόδοση  
 Κινητήρες αυτολίπαντοι  
 Εύκολο να κανονίζονται βαλβίδες  
 Παρέχεται λάδι σε χαμηλή πίεση από το λιπαντικό σύστημα

#### ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Τα συστήματα υψηλής πίεσης απαιτούν εγκατάσταση αντήσεως  
 Απαιτείται τέλεια καθαριότητα  
 Οι διαρροές μπορεί να προξενήσουν ζημιές  
 Η λειτουργία επηρεάζεται από τις αλλαγές θερμοκρασίας  
 Η εγκατάσταση τείνει να είναι πολύζοδη και παθαίνει εύκολα βλάβες ιδίως από ακαθαρσία

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
 Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

21

### ΕΚΛΟΓΗ ΜΕΣΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΗΜΑ)

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Δεν απαιτούνται συμπιεστές ή αντλίες  
 Δεν υπάρχουν προβλήματα μόλυνσης  
 Τα καλώδια δεν καταστρέφονται ούτε έχουν διαρροές  
 Κατάλληλο για ενδείξεις, σήματα συναγερμού και καταγραφής  
 Υψηλή απόδοση και ασφάλεια  
 Κατάλληλο για επισκευές με αντικατάσταση

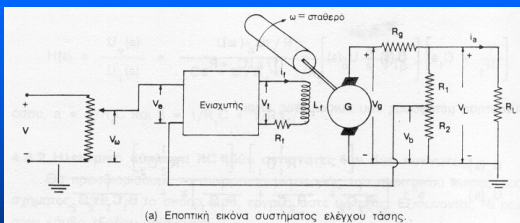
#### ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Ακατάλληλο για γραμμικούς κινητήρες  
 Οι κινητήρες είναι πολύπλοκοι, ογκώδεις και πολυζώδοι  
 Ηλεκτρονική εγκατάσταση για κλειστό κύκλωμα  
 Είναι δαπανηρά

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
 Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

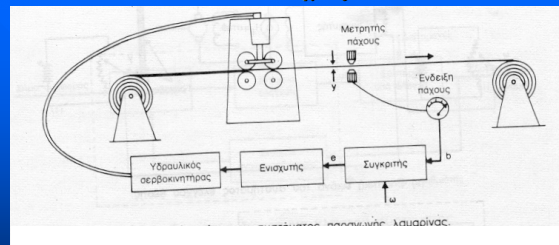
22

### ΣΑΕ ελέγχου τάσης



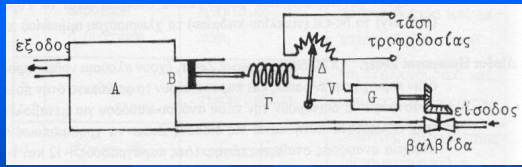
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
 Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ πάγους



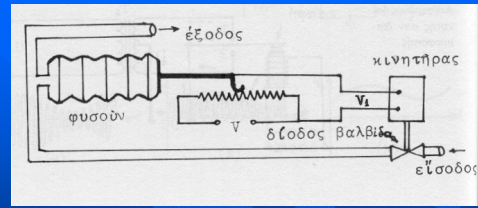
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ ρύθμιση πίεσης υγρού



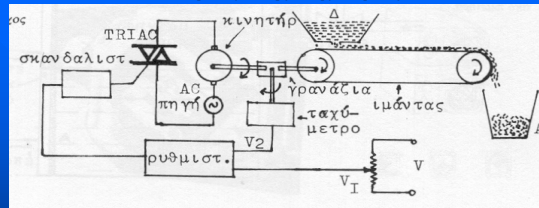
Ελατήριο  
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ πίεσης αερίου



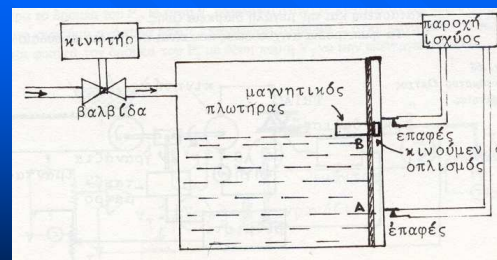
Φυσούνα  
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ ρύθμιση ταχύτητας



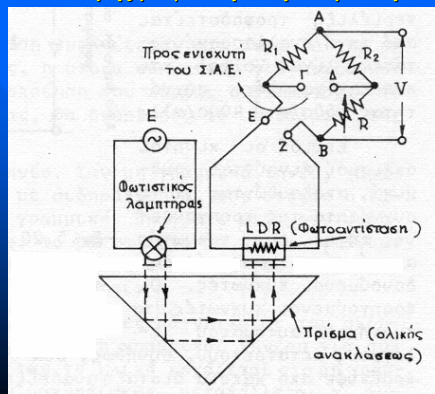
Ταχύμετρο  
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ στάθμης με μαγνητικό πλωτήρα

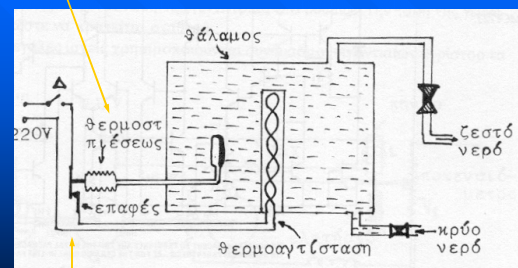


Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ στάθμης με φωτοηλεκτρικό μετατροπέα

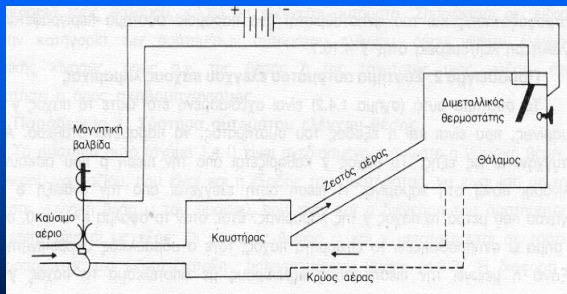


### ΣΑΕ θερμοκρασίας



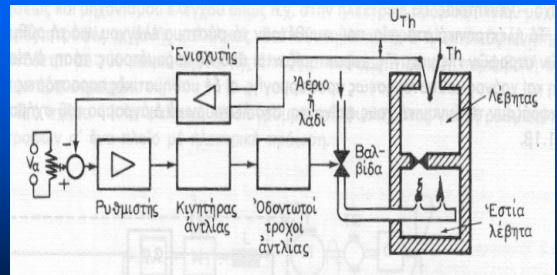
Ρυθμιστής  
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ θερμοκρασίας θαλάμου



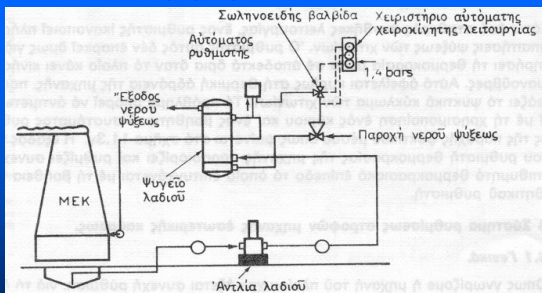
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ θερμοκρασίας λέβητα



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ ψύξεως λιπαντικού λαδιού

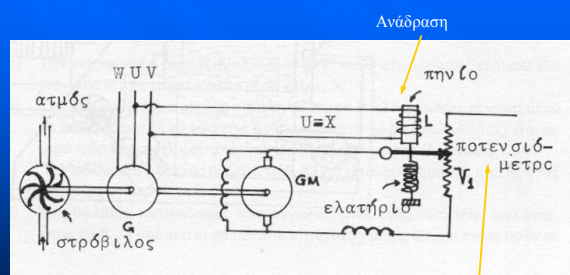


Στη θέση χειροκίνητης λειτουργίας το solenoid εμποδίζει το σήμα να πάει από το ρυθμιστή στη ρυθμιστική βαλβίδα, ενώ επιτρέπει τη διέλευση του σήματος που στέλνει ο χειριστής από το σταθμό ελέγχου του μηχανοστασίου.

Ο χειριστής επεμβαίνει στο σύστημα όταν χρειάζεται να αλλάξει τις διάφορες παραμέτρους λειτουργίας.

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

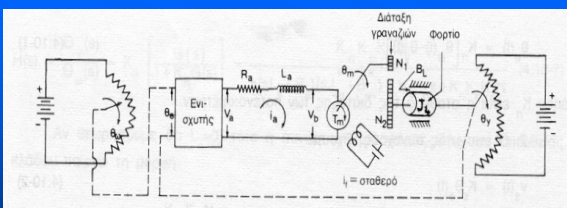
### ΣΑΕ σταθεροποίησης τάσης



Συγκριτής

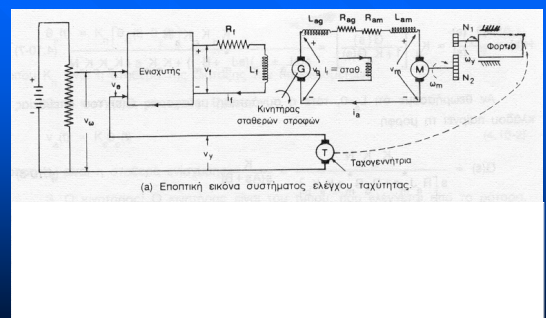
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ ελέγχου θέσης με γρναζία



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### ΣΑΕ ελέγχου ταχύτητας

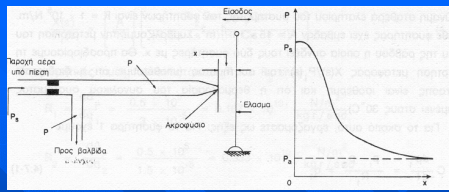


(α) Εποπτική εικόνα συστήματος ελέγχου ταχύτητας.

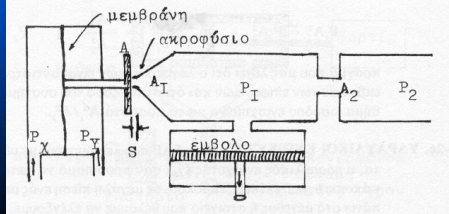
Δρ. Γεωργιάδης Δημήτριος  
Καθηγητής ΑΕΝ Μασσαλίας

### Πνευματικά συστήματα

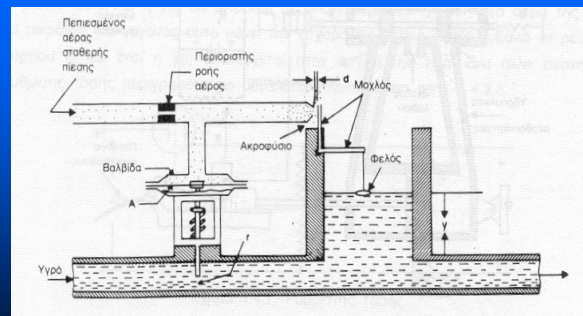
Πτερύγιο  
Ακροφύσιο



Ενισχυτής  
Δύναμης



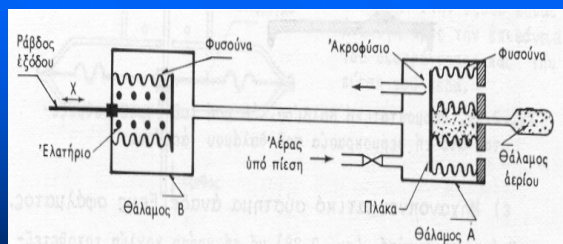
### ΣΑΕ στάθμης υγρού



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μικελονίας

38

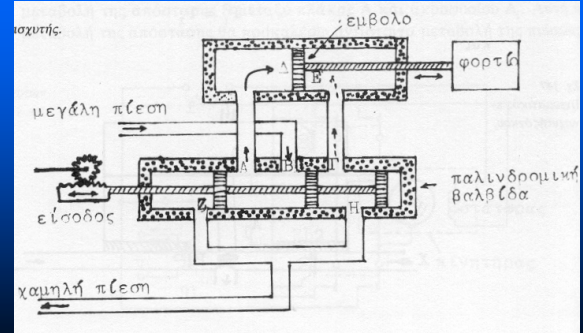
### Πνευματικό σύστημα μετάδοσης πληροφορίας



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μικελονίας

39

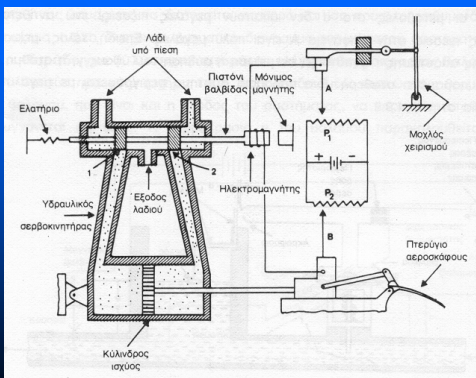
### Υδραυλικά συστήματα



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μικελονίας

40

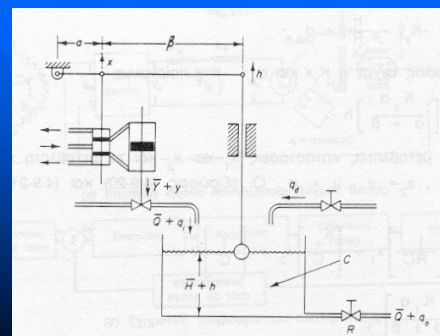
### ΣΑΕ ελέγχου πτερυγίου



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μικελονίας

41

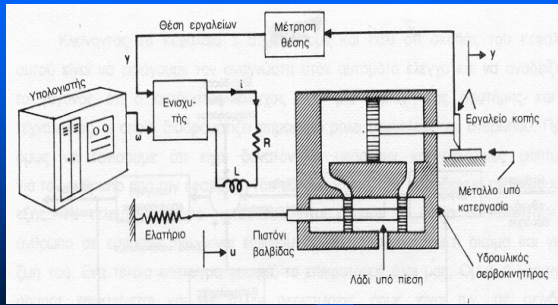
### ΣΑΕ στάθμης με υδραυλικό ενισχυτή



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μικελονίας

42

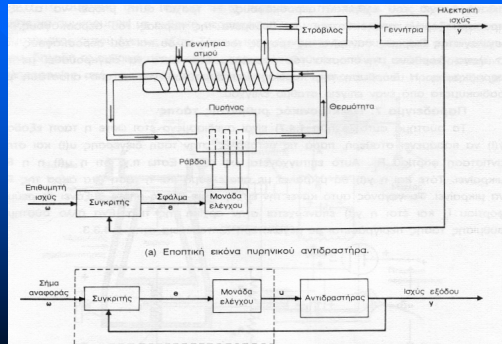
### ΣΑΕ μηχανής κοπής μετάλλων



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

43

### ΣΑΕ πυρηνικού αντιδραστήρα

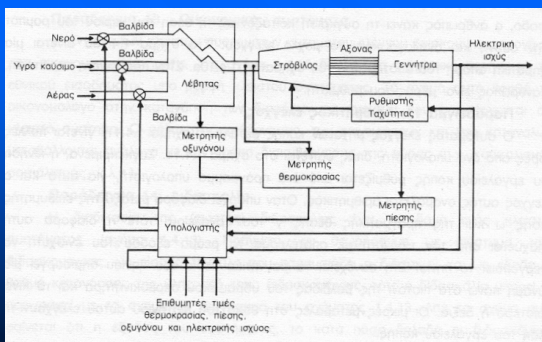


(α) Επιστημονική εικόνα πυρηνικού αντιδραστήρα.

Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

44

### ΣΑΕ ατμοστροβιλογεννήτριας



Δρ. Γεωργιάδης Δημήτρης  
Καθηγητής ΑΕΝ Μακεδονίας

45