

Υδραυλικές Ασκήσεις

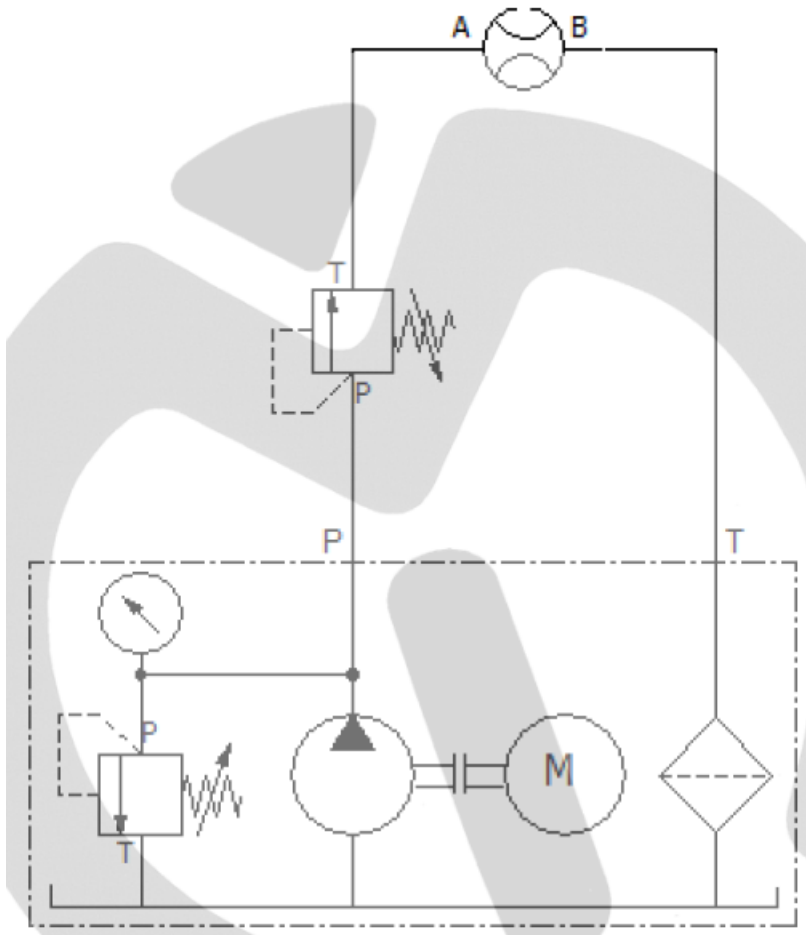
1. Έλεγχος Απόδοσης Αντλίας (Pump Performance Test)

Σκοπός: Η κατανόηση της συμπεριφοράς μιας υδραυλικής γραναζωτής αντλίας υπό φορτίο.

Εκφώνηση:

Μια υδραυλική γραναζωτή αντλία πρέπει να ελεγχθεί ως προς την απόδοσή της. Αυτό θα γίνει εφαρμόζοντας αντίσταση (πίεση) σε αυξανόμενα στάδια στην έξοδο της αντλίας και παρακολουθώντας τον ρυθμό ροής (παροχή) του μετατοπιζόμενου ρευστού. Σχεδιάστε ένα κύκλωμα που να καλύπτει αυτές τις απαιτήσεις.

- **Ζητούμενο:** Σχεδιάστε ένα κύκλωμα που να επιτρέπει τη σταδιακή αύξηση της πίεσης και τη μέτρηση της ροής.



Λύση & Ανάλυση:

Το κύκλωμα περιλαμβάνει την αντλία, ένα μανόμετρο, μια βαλβίδα στραγγαλισμού (για να δημιουργήσουμε τεχνητό φορτίο/πίεση) και ένα ροόμετρο.

- **Τι συμβαίνει:** Καθώς κλείνουμε τη βαλβίδα, η πίεση P αυξάνεται. Θα παρατηρήσουμε ότι καθώς η πίεση αυξάνεται, η παροχή Q (λίτρα/λεπτό) μειώνεται ελαφρώς.
- **Η Φυσική πίσω από το πείραμα:** Ο μαθητής κλείνει σιγά-σιγά τη βαλβίδα στραγγαλισμού. Αυτό δημιουργεί αντίσταση, άρα αυξάνει την πίεση (P).
- **Τι παρατηρούμε:** Καθώς η πίεση ανεβαίνει, η ένδειξη στο ροόμετρο (Flow) θα πέφτει ελαφρώς.
- **Εξήγηση:** Αυτό οφείλεται στον ογκομετρικό βαθμό απόδοσης. Λόγω των ανοχών κατασκευής, όσο αυξάνεται η πίεση, μια μικρή ποσότητα λαδιού "γλιστράει" προς τα πίσω (internal leakage) μέσα στην αντλία, αντί να βγει στην έξοδο.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

1. Δώστε τα τυποποιημένα ονόματα για τα παρακάτω υδραυλικά σύμβολα:

- ο *Απάντηση:* Φίλτρο, Μανόμετρο (Μετρητής Πίεσης), Ροόμετρο, Βαλβίδα Αποκοπής (Shut-off valve).

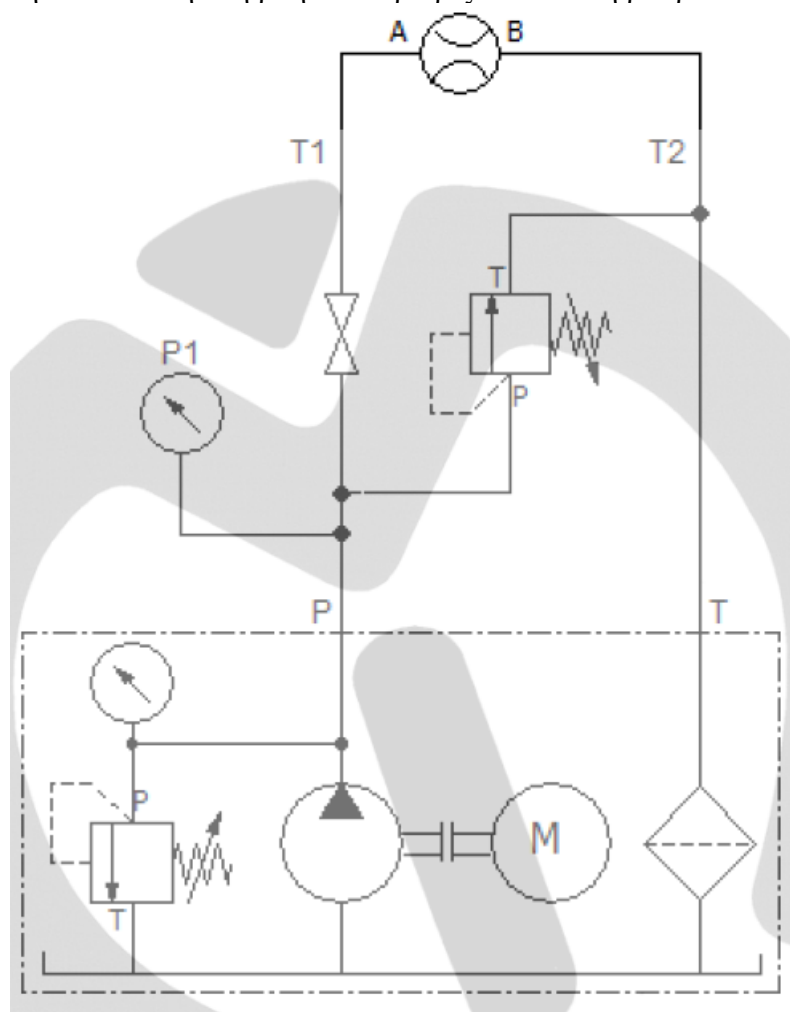
2. Ποιες πληροφορίες απαιτούνται για τον προσδιορισμό της απόδοσης μιας αντλίας;
 - ο Απάντηση: α) Η παροχή ροής (λίτρα ανά λεπτό), β) Η πίεση λειτουργίας (αντίσταση στη ροή).
3. Ονομάστε τρεις τύπους υδραυλικών αντιών (σχεδιαστικά, όχι μάρκες):
 - ο Απάντηση: α) Γρανάζωτή (Gear), β) Πτερυγοφόρα (Vane), γ) Εμβολοφόρα (Piston).
4. Πώς δημιουργείται η πίεση σε ένα υδραυλικό κύκλωμα;
 - ο Απάντηση (Κρίσιμη Έννοια): Η πίεση δημιουργείται **μόνο** όταν υπάρχει **αντίσταση** στη ροή της αντλίας. Η αντλία δημιουργεί ροή, όχι πίεση.
5. Αναφέρετε πέντε λειτουργίες του υδραυλικού δοχείου (ρεζερβουάρ):
 - ο Απάντηση:
 1. Αποθήκευση του ρευστού.
 2. Ψύξη του ρευστού.
 3. Βάση στήριξης για την αντλία και τον κινητήρα.
 4. Αφαίρεση του αέρα από το ρευστό.
 5. Διαχωρισμός ρύπων (καθίζηση) και σημείο συμπλήρωσης λαδιού.

2. Βαλβίδα Ανακούφισης Πίεσης (Pressure Relief Valve)

Σκοπός: Η προστασία του κυκλώματος από υπερβολική πίεση.

Εκφώνηση:

Πρέπει να επιδειχθούν τα χαρακτηριστικά μιας βαλβίδας ανακούφισης πίεσης. Η πίεση δημιουργείται από την αντίσταση στη ροή και περιορίζεται από τη βαλβίδα ανακούφισης.



Λύση & Ανάλυση:

Η βαλβίδα ανακούφισης τοποθετείται παράλληλα με την αντλία, αμέσως μετά την έξοδό της. Είναι "Κανονικά Κλειστή" (Normally Closed).

- **Λειτουργία:** Όταν η πίεση στο σύστημα ξεπεράσει τη ρυθμισμένη τιμή (λόγω του ελατηρίου), το "ποπετ" (porpet) της βαλβίδας ανοίγει και επιτρέπει στο λάδι να διαφύγει πίσω στη δεξαμενή.
- **Κρίσιμο Σημείο:** Η πίεση σε ένα υδραυλικό σύστημα δημιουργείται **μόνο** όταν υπάρχει αντίσταση στη ροή (φορτίο). Η βαλβίδα ανακούφισης ορίζει το μέγιστο όριο ασφαλείας. Όταν κλείσουμε τη βαλβίδα στραγγαλισμού και η πίεση ξεπεράσει τη ρύθμιση του ελατηρίου, το πώμα (porpet) της βαλβίδας ανακούφισης ανοίγει. Το πλεονάζον λάδι επιστρέφει στη δεξαμενή, προστατεύοντας την αντλία και το κύκλωμα από υπερπίεση.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

1. **Για ποιο σκοπό χρησιμοποιούνται οι βαλβίδες ανακούφισης πίεσης;**
 - ο *Απάντηση:* Για να καθορίσουν και να περιορίσουν τη μέγιστη πίεση ασφαλείας στο κύκλωμα, προστατεύοντας την αντλία και τα εξαρτήματα από καταστροφή.
2. **Σχεδιάστε τα σύμβολα (κατά ISO 12919-1) για:**
 - ο *Απάντηση:* Βαλβίδα Ανακούφισης (τετράγωνο με βέλος που δείχνει εκτός γραμμής, ελατήριο απέναντι), Αντλία (κύκλος με τρίγωνο προς τα έξω), Δοχείο (ανοιχτό κουτί), Φίλτρο.
3. **Περιγράψτε τη λειτουργία της άμεσης βαλβίδας ανακούφισης:**
 - ο *Ανάλυση:* Όταν η πίεση στο σύστημα (θύρα P) αυξηθεί τόσο ώστε η δύναμή της να νικήσει τη δύναμη του ελατηρίου που κρατάει το πώμα (porpet) κλειστό, το πώμα ανοίγει. Το λάδι διαφεύγει προς τη δεξαμενή (θύρα T), εκτονώνοντας την υπερβολική πίεση.
4. **Πού πρέπει να τοποθετείται η βαλβίδα ανακούφισης στο κύκλωμα;**

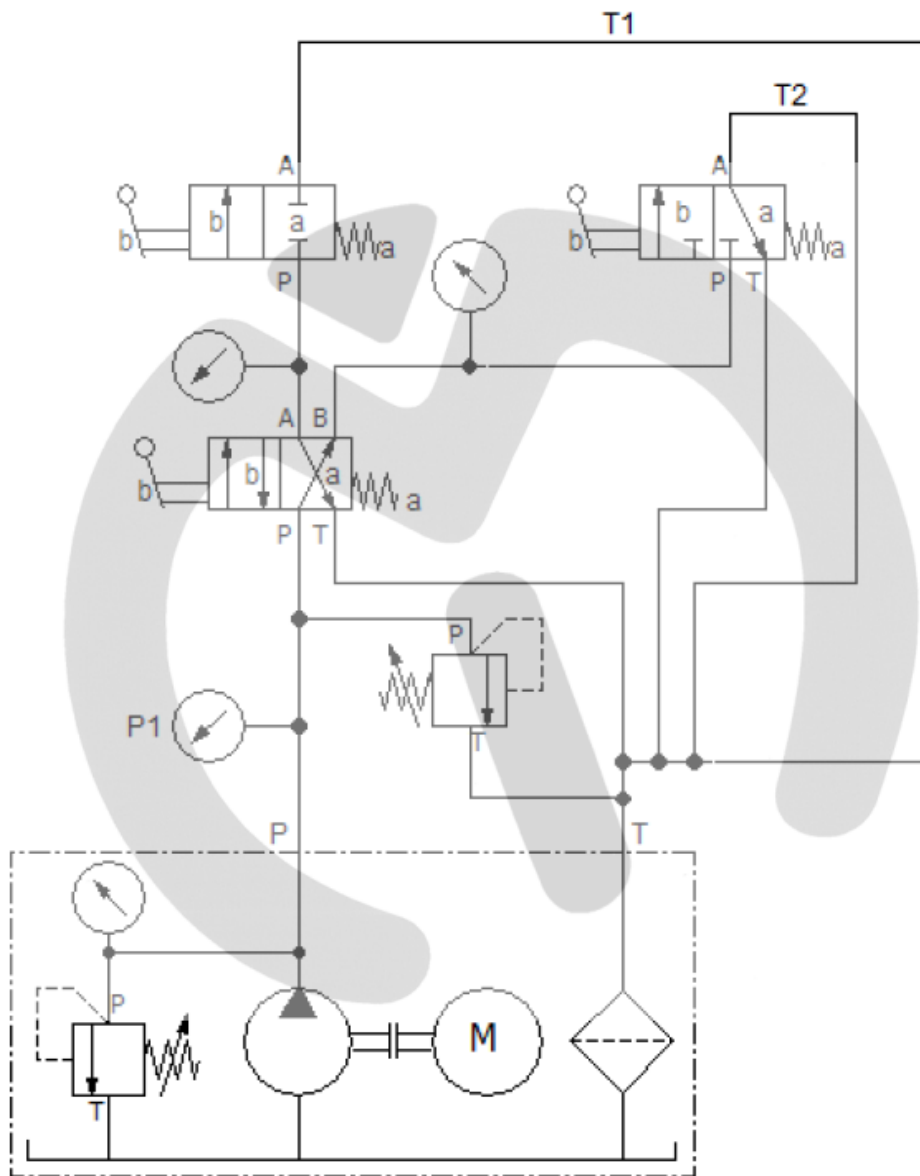
Απάντηση: Πρέπει να είναι το **πρώτο** εξάρτημα αμέσως μετά την αντλία, ώστε να προστατεύει όλο το κύκλωμα

3. Βαλβίδες Ελέγχου Κατεύθυνσης (Directional Control Valves - DCV)

Σκοπός: Ο έλεγχος της εκκίνησης, της διακοπής και της κατεύθυνσης της ροής του ρευστού.

Εκφώνηση:

Μελετήστε τη λειτουργία βαλβίδων 4/2 , 2/2 και 3/2 και συμπληρώστε τους πίνακες ροής.



Λύση & Ανάλυση:

- **Βαλβίδα 4/2 (4 πόρτες, 2 θέσεων):** Χρησιμοποιείται συνήθως για τον έλεγχο κυλίνδρων διπλής ενεργείας. Στη μία θέση συνδέει P A και B T, ενώ στην άλλη P B και A T.
- **Βαλβίδα 2/2 (2 πόρτες, 2 θέσεων):** Λειτουργεί ως διακόπτης ON/OFF. Αν είναι κανονικά κλειστή, εμποδίζει τη ροή μέχρι να ενεργοποιηθεί.
- **Βαλβίδα 3/2 (3 πόρτες, 2 θέσεων):** Χρησιμοποιείται συχνά για κυλίνδρους απλής ενεργείας.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

1. Ποια είναι η λειτουργία μιας βαλβίδας ελέγχου κατεύθυνσης;
 - ο *Απάντηση:* Να ελέγχει την εκκίνηση, τη διακοπή και την κατεύθυνση της ροής του ρευστού και κατ' επέκταση την κίνηση του κυκλώματος.
2. Ονομάστε τις δύο κύριες σχεδιαστικές αρχές των βαλβίδων:
 - ο *Απάντηση:* i) Τύπου Ολισθαίνοντος Εμβόλου (Spool), ii) Τύπου Πώματος (Poppet).
3. Εξηγήστε τη λειτουργία μιας βαλβίδας 2/2 "Κανονικά Κλειστής" (Normally Closed):
 - ο *Απάντηση:* Στην ηρεμία (χωρίς ενέργεια), η ροή από την είσοδο (P) είναι μπλοκαρισμένη. Όταν ενεργοποιηθεί η βαλβίδα, ανοίγει και επιτρέπει στο λάδι να περάσει στην έξοδο (A).
4. Ονομάστε τα τρία λειτουργικά μέρη της εικονιζόμενης βαλβίδας:

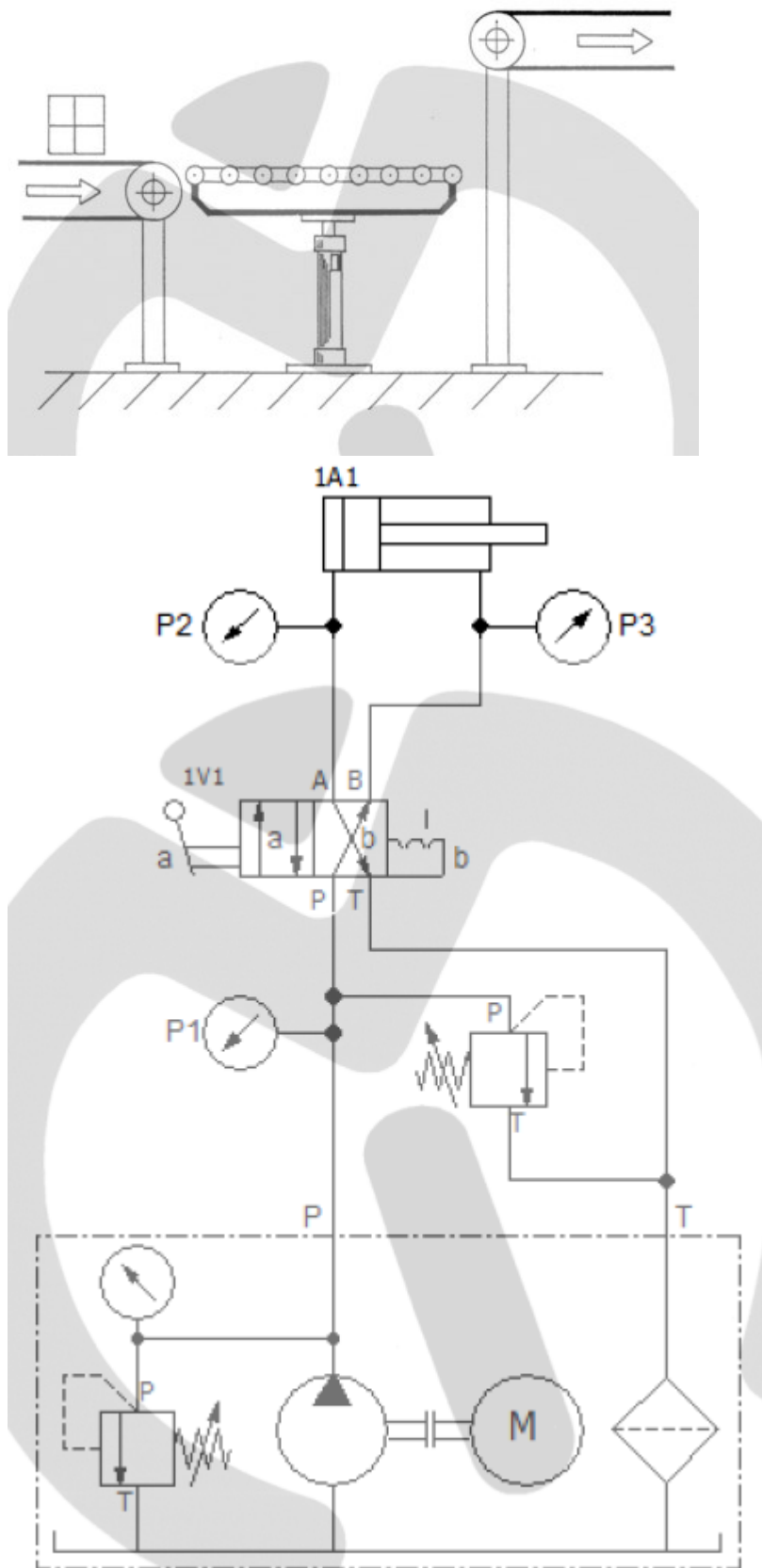
Απάντηση: α) Σώμα βαλβίδας, β) Ελατήριο επαναφοράς, γ) Ολισθαίνον έμβολο (Spool)

4. Τράπεζα Ανύψωσης (Lift Table)

Σκοπός: Έλεγχος ενός κυλίνδρου διπλής ενεργείας.

Εκφώνηση:

Κιβώτια μεταφέρονται από έναν μάντα σε έναν άλλο μέσω ενός τραπέζιου ανύψωσης. Το τραπέζι ελέγχεται από έναν κύλινδρο διπλής ενεργείας, ο οποίος εκτείνεται όταν ενεργοποιηθεί μια βαλβίδα 4/2 και παραμένει σε έκταση μέχρι να αποεπιλεγεί.



Λύση & Ανάλυση:

Χρησιμοποιούμε μια βαλβίδα 4/2 με μοχλό.

- **Παρατήρηση Μαθητή:** Ο κύλινδρος εκτείνεται πιο αργά αλλά με μεγαλύτερη δύναμη, ενώ συμπύσσεται (επιστρέφει) πιο γρήγορα αλλά με λιγότερη δύναμη.
- **Εξήγηση:**
 1. **Ταχύτητα:** Κατά την επιστροφή, ο όγκος του θαλάμου είναι μικρότερος επειδή μέρος του χώρου καταλαμβάνεται από το στέλεχος (piston rod). Επομένως, γεμίζει πιο γρήγορα.
 2. **Δύναμη:** Η δύναμη είναι $F = P \cdot A$. Κατά την έκταση, η πίεση ασκείται σε όλη την επιφάνεια του εμβόλου. Κατά την επιστροφή, η ενεργή επιφάνεια είναι μικρότερη (Εμβαδό Εμβόλου μείον Εμβαδό Στελέχους), άρα παράγεται μικρότερη δύναμη.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

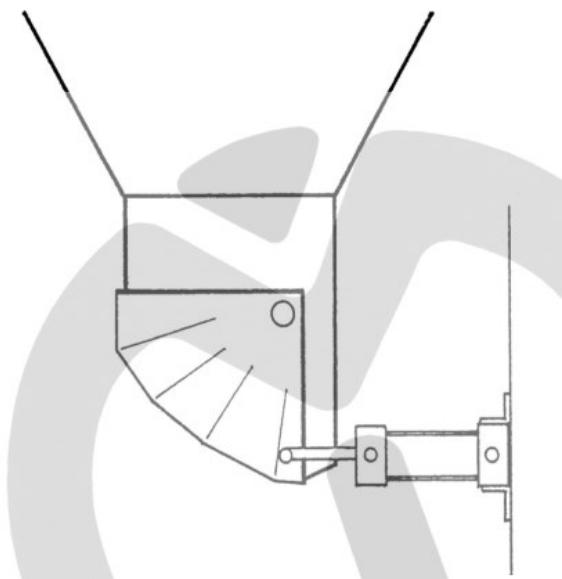
1. Τι συμβολίζουν τα γράμματα P, T, A, B;
 - P = Θύρα Πίεσης (Pressure/Pump)
 - T = Θύρα Δεξαμενής (Tank/Return)
 - A & B = Θύρες Εργασίας (σύνδεση με τον κύλινδρο)
2. Αναφέρετε 5 τρόπους χειρισμού (ενεργοποίησης) μιας βαλβίδας:
 - Απάντηση: Χειροκίνητα (μοχλός), Ηλεκτρικά (πηνίο), Μηχανικά (ράουλο), Υδραυλικά (pilot), Πνευματικά.
3. Γιατί ένας κύλινδρος διπλής ενέργειας κινείται γρηγορότερα στη σύμπτυξη (μάζεμα) απ' ότι στην έκταση;
 - Επεξήγηση Μηχανικού: Στη σύμπτυξη, ο θάλαμος που γεμίζει με λάδι είναι μικρότερος επειδή μέρος του χώρου καταλαμβάνεται από το στέλεχος (ράβδο) του εμβόλου. Μικρότερος όγκος για γέμισμα με την ίδια παροχή ροής σημαίνει γρηγορότερο γέμισμα -> γρηγορότερη κίνηση.
4. Γιατί ο κύλινδρος έχει μεγαλύτερη δύναμη στην έκταση απ' ότι στη σύμπτυξη;
 - Επεξήγηση Μηχανικού: Η δύναμη ισούται με Πίεση x Εμβαδόν ($F = P \cdot A_F = P \cdot A$). Στην έκταση, η πίεση ασκείται σε όλη την επιφάνεια του εμβόλου. Στη σύμπτυξη, η πίεση ασκείται στην επιφάνεια μείον το εμβαδόν του στελέχους (δακτυλιοειδής επιφάνεια). Μικρότερη επιφάνεια = Μικρότερη δύναμη

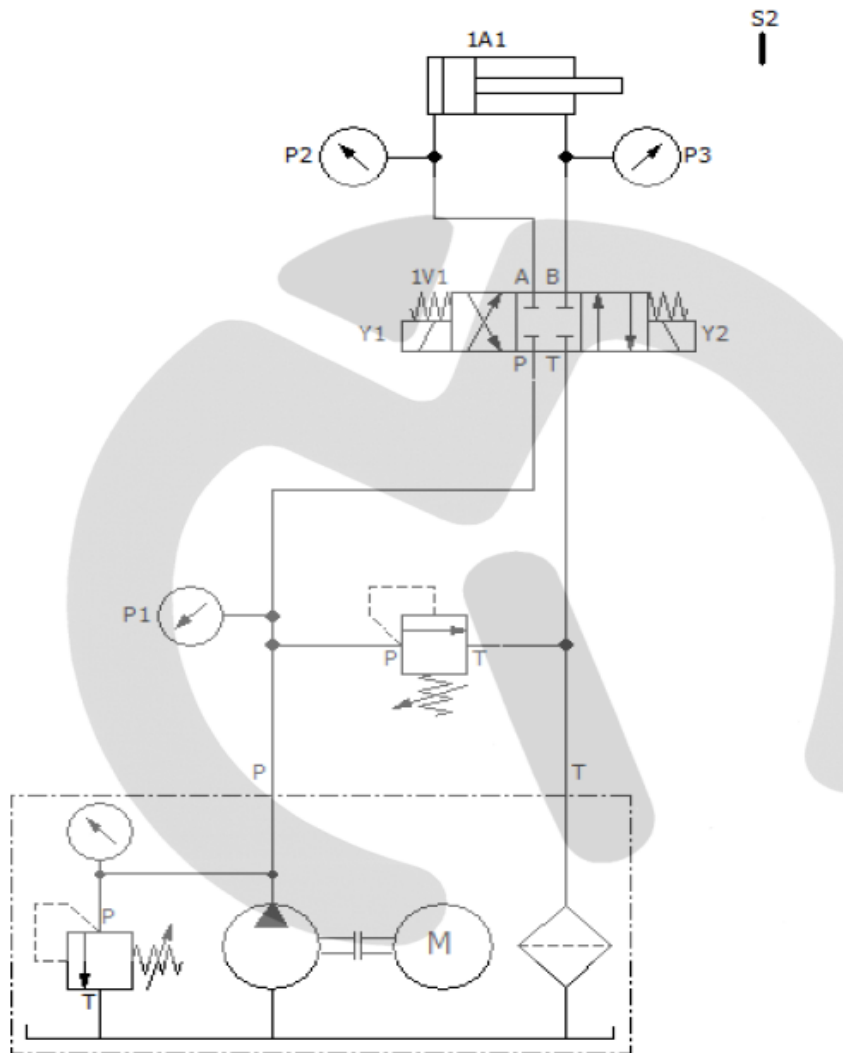
5. Έλεγχος Πόρτας Σιλό (Hopper Door Control)

Σκοπός: Χρήση βαλβίδας 4/3 και εξοικονόμηση ενέργειας.

Εκφώνηση:

Υλικό αδειάζει από ένα σιλό με ρυθμιζόμενο ρυθμό μέσω ενός κυλίνδρου διπλής ενεργείας που ελέγχεται από βαλβίδα 4/3 .





Λύση & Ανάλυση:

Επιλέγουμε μια βαλβίδα 4/3 με κέντρο τύπου "Tandem" ή "Ανοικτό προς τη Δεξαμενή"(P προς T, A και B κλειστά).

- **Η σημασία του κέντρου:** Σε αντίθεση με τη βαλβίδα 4/2, η 4/3 έχει μεσαία θέση. Αυτό επιτρέπει να σταματήσουμε την πόρτα του σιλό σε ενδιάμεσο σημείο (ούτε πλήρως ανοιχτή, ούτε κλειστή) για να ρυθμίσουμε τη ροή του υλικού.
- **Εξοικονόμηση Ενέργειας:** Όταν η βαλβίδα είναι στο κέντρο, η αντλία στέλνει τα λάδια απευθείας στη δεξαμενή με ελάχιστη πίεση. Έτσι δεν ζεσταίνεται το λάδι και δεν καταπονείται ο κινητήρας (Unloading).

Ερωτήσεις & Λύσεις:

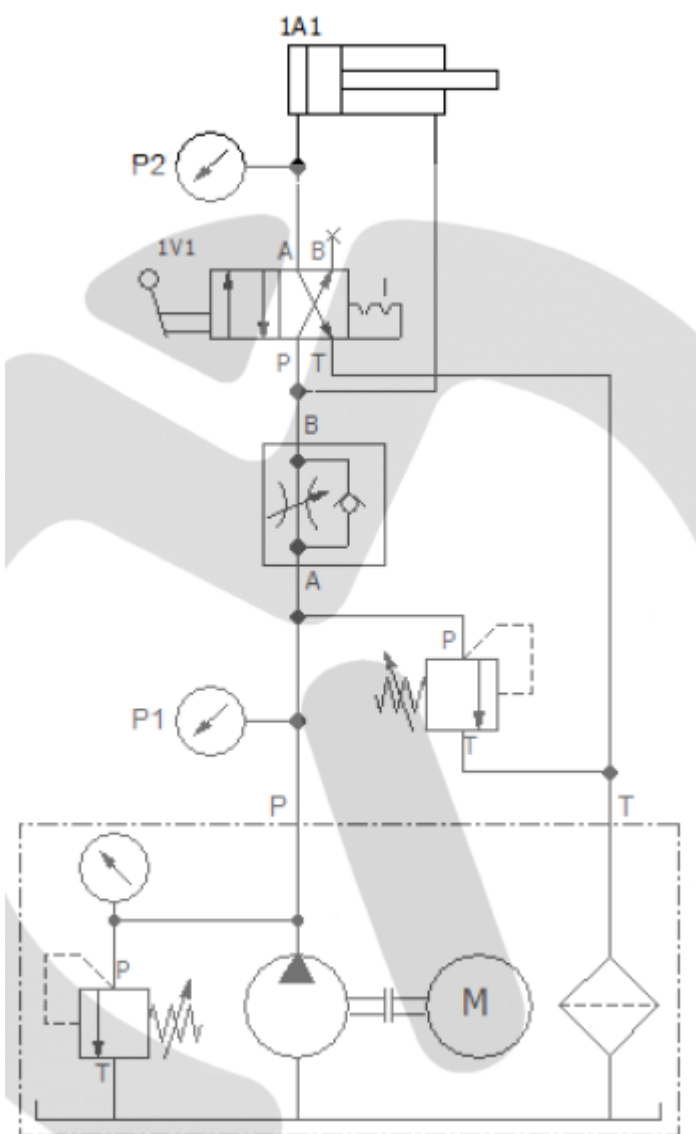
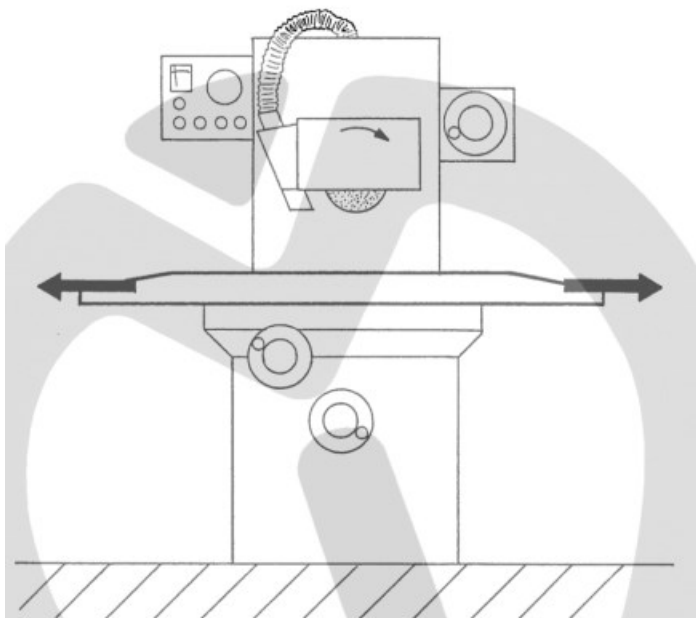
1. **Ποιο πλεονέκτημα προσφέρει αυτός ο τύπος βαλβίδας 4/3 όταν επιλεγεί η κεντρική θέση 'ο' (Tandem Centre);**
 - ο *Απάντηση:* Στην κεντρική θέση, η θύρα P (αντλία) συνδέεται απευθείας με την T (δεξαμενή). Αυτό επιτρέπει στο λάδι να γυρίζει στο ρεζερβουάρ χωρίς αντίσταση (χαμηλή πίεση).
 - ο *Οφέλη:* Εξοικονόμηση ενέργειας, λιγότερη φθορά στην αντλία, λιγότερη παραγωγή θερμότητας (αφού το λάδι δεν ζορίζεται να περάσει από τη βαλβίδα ανακούφισης).

6. Εγκάρσια Κίνηση Λειαντήρα (Surface Grinder Traverse) - Αναγεννητικό Κύκλωμα

Σκοπός: Επίτευξη ίσης ταχύτητας και στις δύο κατευθύνσεις.

Εκφώνηση:

Το τραπέζι ενός λειαντήρα πρέπει να κινείται με την ίδια ταχύτητα δεξιά και αριστερά, χρησιμοποιώντας κύλινδρο διπλής ενεργείας.



Λύση & Ανάλυση:

Χρησιμοποιούμε ένα Αναγεννητικό Κύκλωμα (Regenerative Circuit).

- **Συνδεσμολογία:** Η πίσω πλευρά (ράβδος) του κυλίνδρου συνδέεται μόνιμα με την παροχή πίεσης, ενώ η βαλβίδα ελέγχει την άλλη πλευρά. Ή, μέσω ειδικής βαλβίδας, το λάδι που βγαίνει από τη

μεριά της ράβδου κατά την έκταση, δεν πάει στη δεξαμενή αλλά προστίθεται στην είσοδο (πίσω από το έμβολο).

- **Αποτέλεσμα:** Η ταχύτητα έκτασης αυξάνεται και γίνεται ίση με την ταχύτητα σύμπτυξης.
- **Μειονέκτημα:** Η δύναμη ώθησης μειώνεται σημαντικά λόγω της αντίθλιψης.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

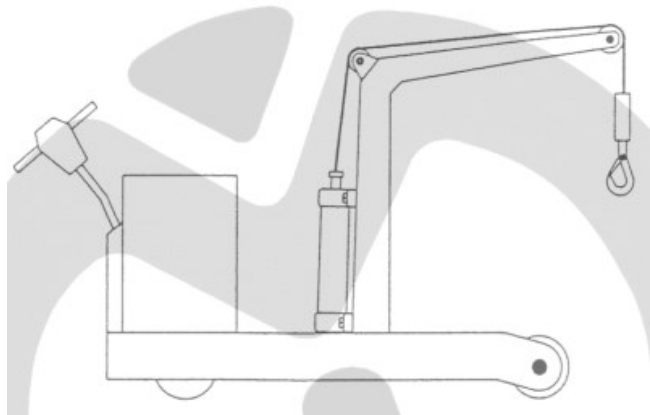
1. **Ποιος είναι ο σκοπός ενός αναγεννητικού κυκλώματος με κύλινδρο αναλογίας 2:1;**
 - ο *Απάντηση:* Να επιτύχει την **ίδια ταχύτητα** τόσο στην έκταση όσο και στη σύμπτυξη του εμβόλου.
2. **Ποιο είναι το μειονέκτημα της αναγέννησης;**
 - ο *Απάντηση:* Μειώνεται η δύναμη ώθησης κατά την έκταση. Αυτό συμβαίνει επειδή υπάρχει πίεση και στις δύο πλευρές του εμβόλου, οπότε η ωφέλιμη δύναμη προκύπτει μόνο από το εμβαδόν του στελέχους.
3. **Σε αναγεννητικό κύκλωμα, ποια είναι η σχέση ταχυτήτων;**
 - ο *Απάντηση:* Είναι και οι δύο ίδιες (εφόσον ο κύλινδρος έχει αναλογία εμβαδών 2:1).
4. **Δώστε τον λόγο για την απάντηση 3:**
 - ο *Επεξήγηση Μηχανικού:* Κατά την έκταση, το λάδι που φεύγει από μπροστά (από την πλευρά του στελέχους) δεν πάει στη δεξαμενή, αλλά ξαναμπαίνει πίσω στον κύλινδρο μαζί με το λάδι της αντλίας. Αυξάνεται η παροχή ($Q_{total}=Q_{pump}+Q_{rod}$), άρα αυξάνεται η ταχύτητα έκτασης ώστε να ισιώσει με την ταχύτητα σύμπτυξης.

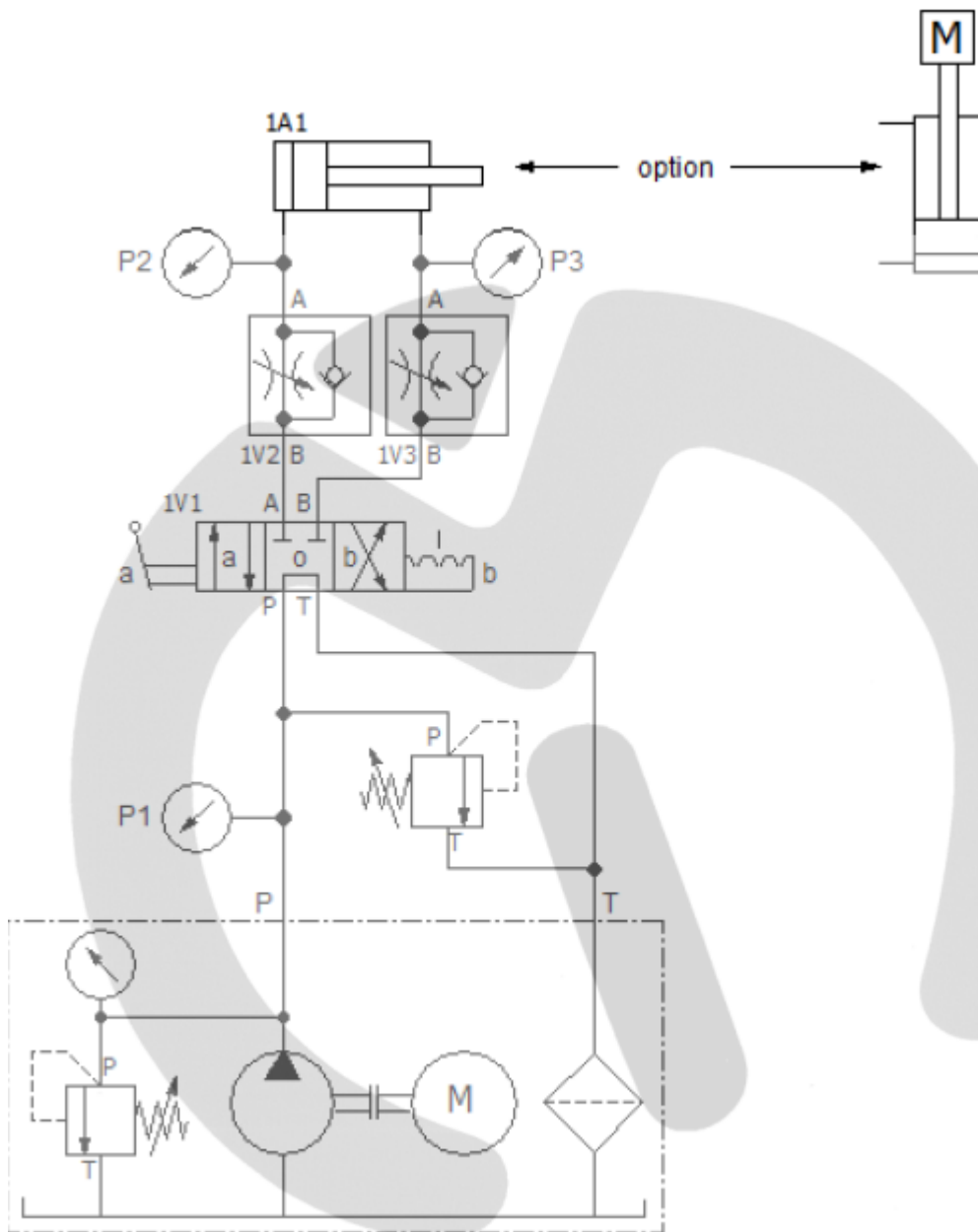
7. Υδραυλικός Γερανός (Hydraulic Crane) - Ρύθμιση Ροής

Σκοπός: Έλεγχος ταχύτητας φορτίων (Meter-In vs Meter-Out).

Εκφώνηση:

Ένας γερανός ανυψώνει εργαλεία. Χρησιμοποιείται κύλινδρος διπλής ενεργείας και βαλβίδες ελέγχου ροής για τον έλεγχο της ταχύτητας τόσο στην ανύψωση όσο και στην κάθοδο. Πρέπει να ελέγξουμε την ταχύτητα ανύψωσης και καθόδου χρησιμοποιώντας βαλβίδες ελέγχου ροής.





Λύση & Ανάλυση:

Χρησιμοποιούμε βαλβίδες στραγγαλισμού με ενσωματωμένη αντεπίστροφη (One-way flow control valves).

- **Meter-In (Ρύθμιση στην είσοδο):** Ελέγχουμε το λάδι που μπαίνει στον κύλινδρο.
- **Meter-Out (Ρύθμιση στην έξοδο):** Ελέγχουμε το λάδι που βγαίνει από τον κύλινδρο.
- **Σημαντικό Μάθημα:** Σε εφαρμογές ανύψωσης/καθόδου (όπου υπάρχει βαρύτητα), προτιμάμε το **Meter-Out** (ρύθμιση στην έξοδο). Αν ρυθμίσουμε την είσοδο κατά την κάθοδο, το φορτίο μπορεί να πέσει ανεξέλεγκτα λόγω βαρύτητας (φαινόμενο cavitation/σπηλαίωσης). Η ρύθμιση στην έξοδο δημιουργεί αντίθλιψη και συγκρατεί το φορτίο σταθερό.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

1. **Γιατί διαφέρουν οι μετρήσεις πίεσης ανάλογα με το αν ελέγχουμε την είσοδο ή την έξοδο;**
 - ο *Απάντηση:* Όταν ελέγχουμε την ροή στην έξοδο (Meter-out), δημιουργείται **αντίθλιψη (back pressure)** στον κύλινδρο για να φρενάρει το φορτίο, κάτι που αλλάζει τις ενδείξεις των μανομέτρων.
2. **Ποιος όρος περιγράφει τον έλεγχο ταχύτητας περιορίζοντας τη ροή που:**
 - ο α) Εισέρχεται στον κύλινδρο -> **Meter-IN**
 - ο β) Εξέρχεται από τον κύλινδρο -> **Meter-OUT**
3. **Ποια είναι τα μειονεκτήματα των βαλβίδων ελέγχου ροής;**

- ο *Απάντηση:* Παραγωγή θερμότητας και σπατάλη ενέργειας. Όταν περιορίζουμε τη ροή, η περίσσεια ποσότητα λαδιού της αντλίας αναγκάζεται να περάσει από τη βαλβίδα ανακούφισης σε υψηλή πίεση, μετατρέποντας την ενέργεια σε θερμότητα.

4. Αναγνώριση μερών βαλβίδας:

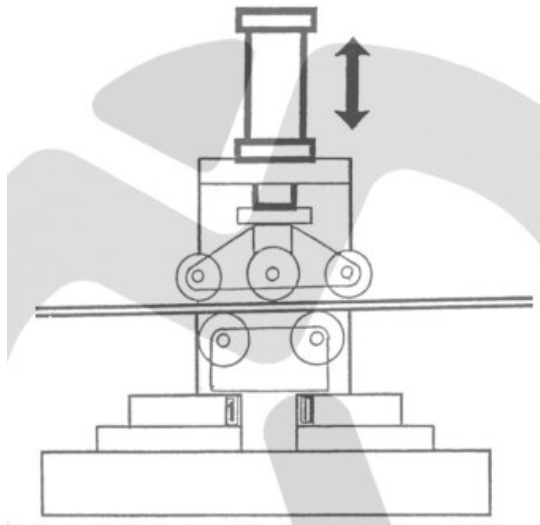
- ο α) Σώμα, β) Βελόνα ρύθμισης, γ) Πώμα αντεπιστροφής (check valve), δ) Ελατήριο, ε) Οπή στραγγαλισμού.

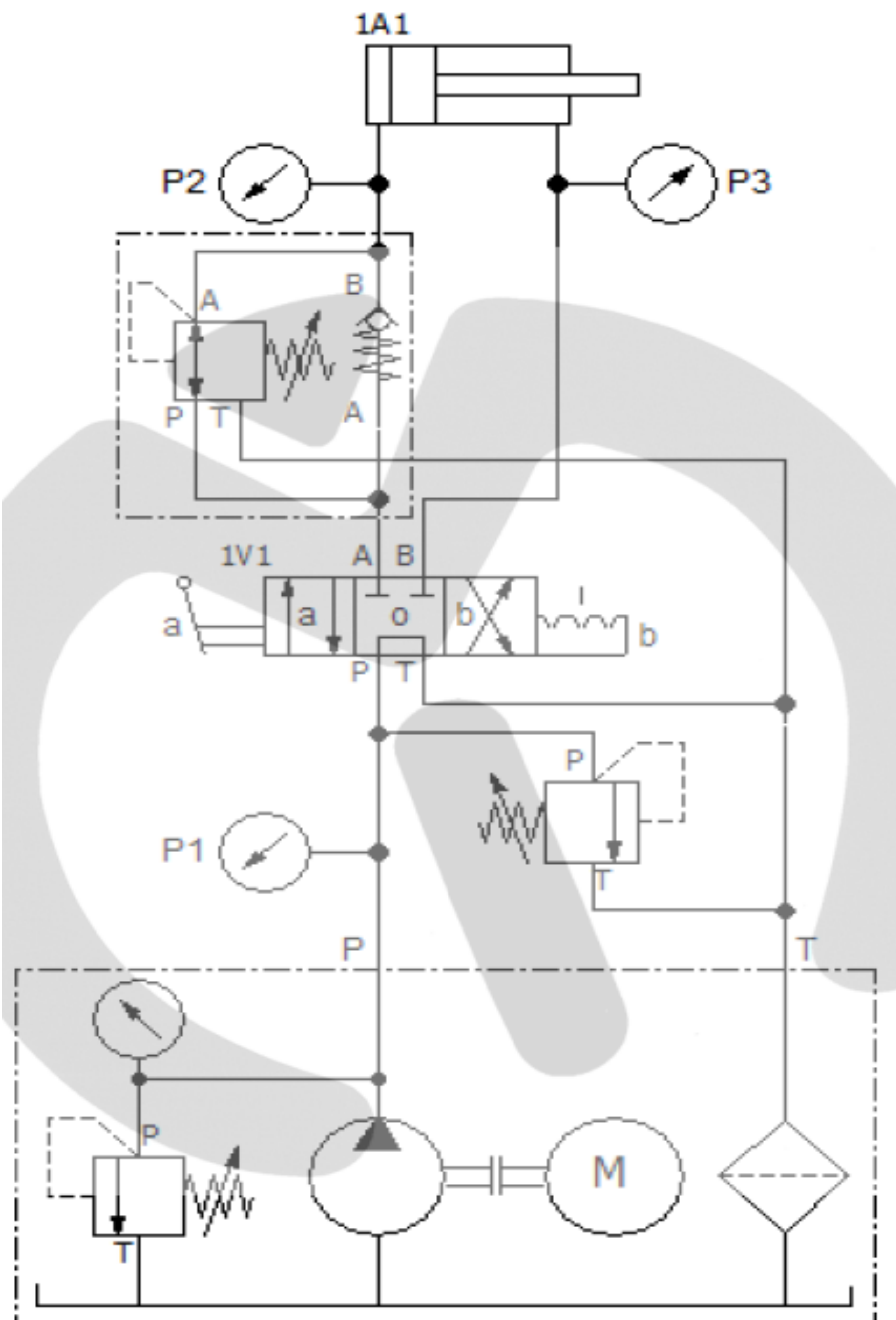
8. Κύλινδροι Ισιώματος (Straightening Rollers) - Μείωση Πίεσης

Σκοπός: Διαφορετικές πιέσεις στο ίδιο κύκλωμα.

Εκφώνηση:

Κύλινδροι ισιώματος απαιτούν μεταβλητή δύναμη (πίεση) κατά την έκταση, αλλά το υπόλοιπο σύστημα χρειάζεται τη μέγιστη πίεση. Μια βαλβίδα μείωσης πίεσης θα χρησιμοποιηθεί για να μεταβάλλει την πίεση στον κύλινδρο, ενώ η μέγιστη πίεση του συστήματος πρέπει να παραμένει διαθέσιμη για άλλες λειτουργίες.





Λύση & Ανάλυση:

Χρησιμοποιούμε μια Βαλβίδα Μείωσης Πίεσης (Pressure Reducing Valve) στη γραμμή του κυλίνδρου.

- **Διαφορά από την Ανακούφισης:** Η βαλβίδα μείωσης πίεσης είναι "**Κανονικά Ανοικτή**" (Normally Open). Κλείνει (στραγγαλίζει τη ροή) μόνο όταν η πίεση μετά από αυτήν φτάσει στο ρυθμισμένο όριο.
- **Εξωτερική Αποστράγγιση (Drain):** Πρέπει να έχει ξεχωριστή γραμμή προς τη δεξαμενή για να φεύγουν τα λάδια διαρροής, ώστε να μην επηρεάζεται η ρύθμισή της από την πίεση στην επιστροφή.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

1. **Μια βαλβίδα μείωσης πίεσης περιορίζει την πίεση:**
 - ο *Απάντηση:* δ) Σε έναν κύλινδρο εργασίας (ή σε ένα συγκεκριμένο τμήμα του κυκλώματος, όχι σε όλο).
2. **Εξηγήστε τους όρους "Κανονικά Ανοικτή" και "Κανονικά Κλειστή":**
 - ο *Κανονικά Ανοικτή:* Το ρευστό περνάει ελεύθερα όταν η βαλβίδα είναι σε ηρεμία. Κλείνει όταν ενεργοποιηθεί (όπως η βαλβίδα μείωσης πίεσης).
 - ο *Κανονικά Κλειστή:* Το ρευστό μπλοκάρει στην ηρεμία. Ανοίγει όταν ενεργοποιηθεί (όπως η βαλβίδα ανακούφισης).
3. **Γιατί είναι απαραίτητο η βαλβίδα μείωσης πίεσης να έχει εξωτερική αποστράγγιση (drain);**

- *Απάντηση:* Γιατί αν το λάδι που μαζεύεται στο χώρο του ελατηρίου δεν έφευγε προς τη δεξαμενή, θα δημιουργούσε υδραυλικό κλείδωμα και η βαλβίδα δεν θα μπορούσε να μετακινηθεί για να ρυθμίσει την πίεση.

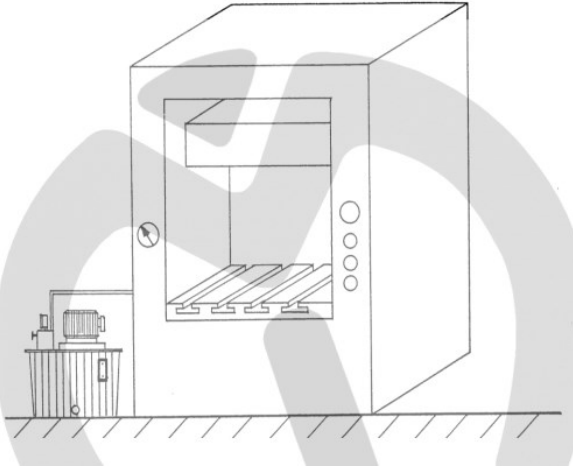
9. Υδραυλική Πρέσα (Hydraulic Press) - Πιλοτικός Έλεγχος

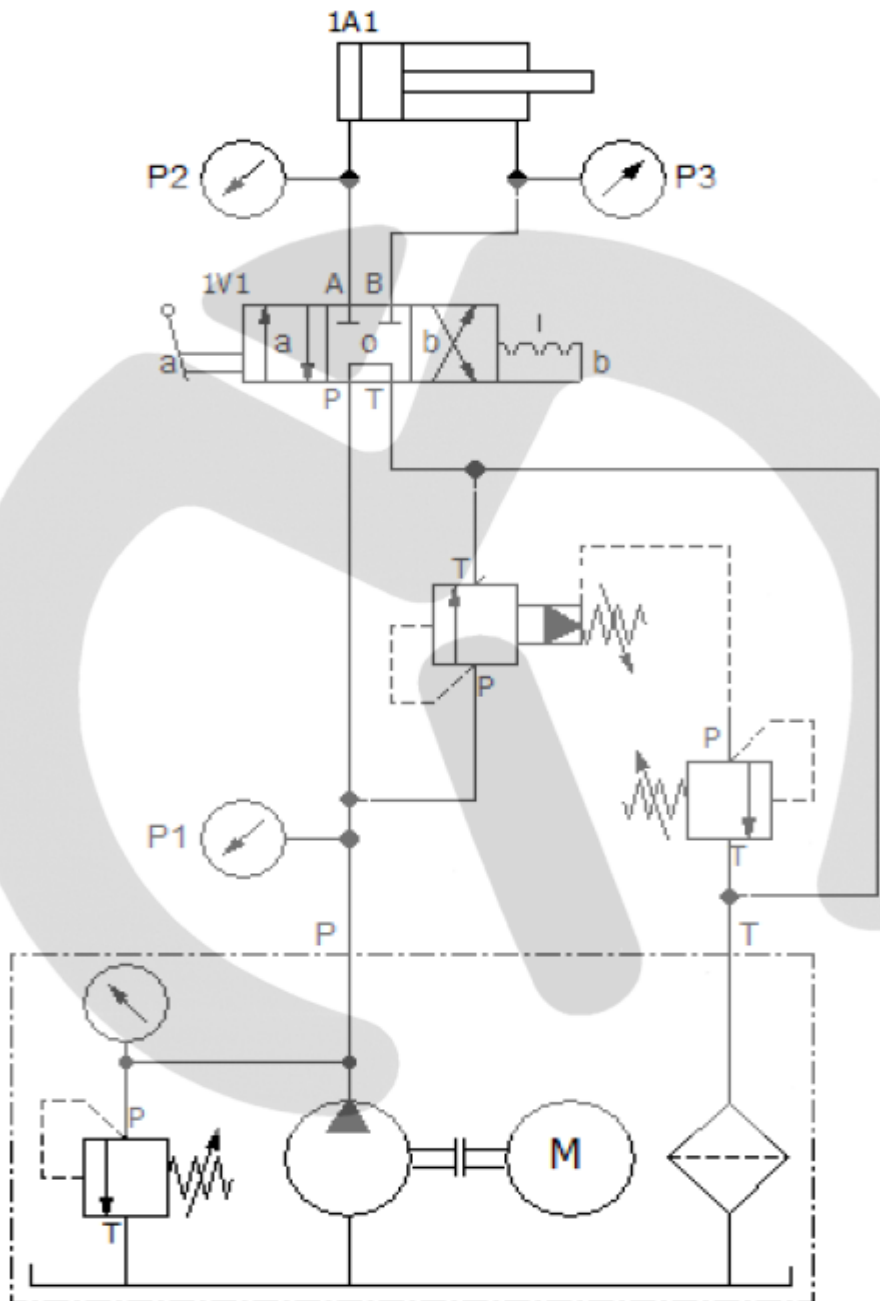
Σκοπός: Χειρισμός μεγάλων παροχών και απομακρυσμένη ρύθμιση.

Εκφώνηση:

Μια πρέσα 100 τόνων απαιτεί 60 bar.

Απαιτείται ο χειριστής να μπορεί να ρυθμίζει την πίεση από 0 έως 60 bar, χρησιμοποιώντας μια άμεση βαλβίδα ανακούφισης για να ελέγχει απομακρυσμένα την κύρια (πιλοτική) βαλβίδα.





Λύση & Ανάλυση:

Χρησιμοποιούμε μια Πιλοτική Βαλβίδα Ανακούφισης (Pilot Operated Relief Valve).

- **Λειτουργία:** Η μεγάλη βαλβίδα ελέγχεται υδραυλικά από μια πολύ μικρότερη βαλβίδα (πιλότος) που βρίσκεται στο χειριστήριο του operator.
- **Πλεονέκτημα:** Ο χειριστής ρυθμίζει μια μικρή βαλβίδα χαμηλής ροής, η οποία με τη σειρά της καθορίζει πότε θα ανοίξει η τεράστια βαλβίδα της πρέσας.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

1. Περιγράψτε τη λειτουργία της πιλοτικής βαλβίδας ανακούφισης:

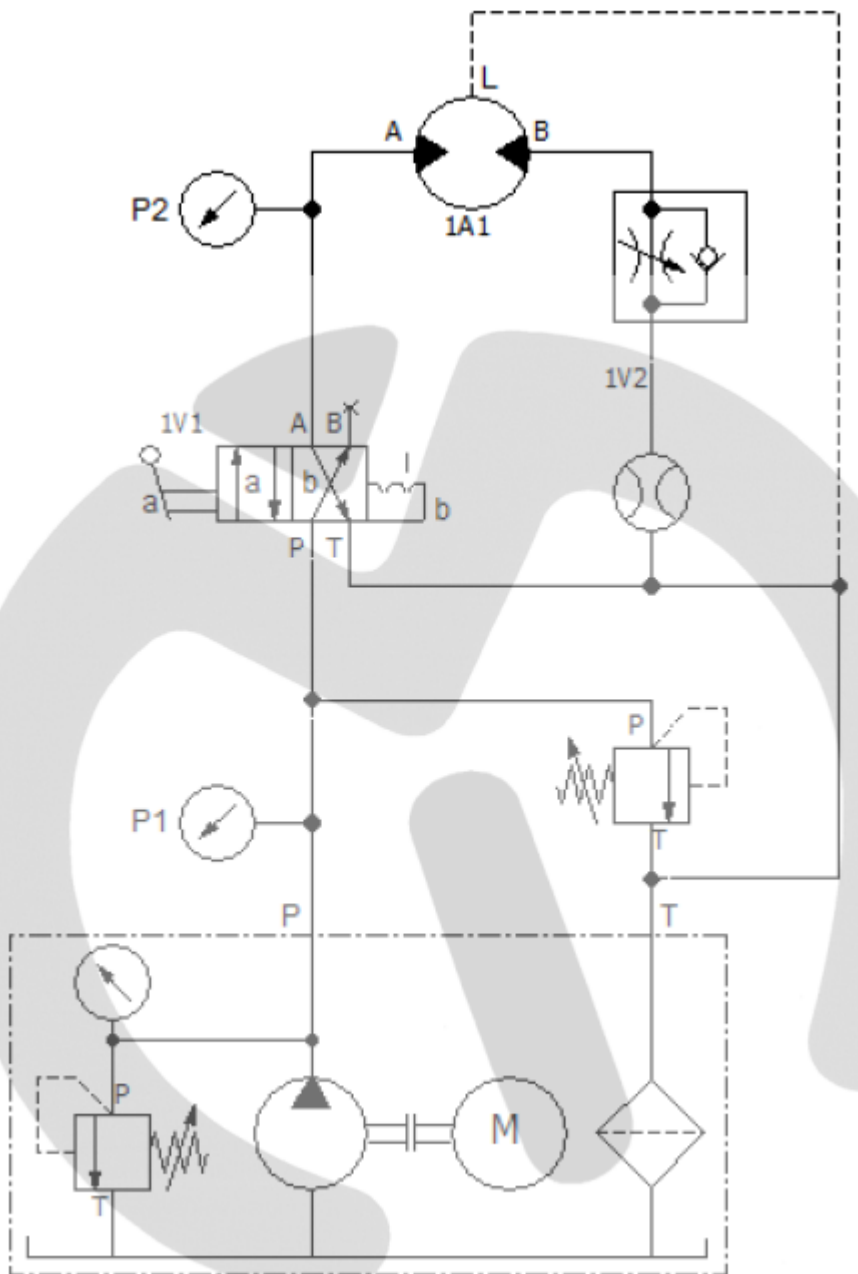
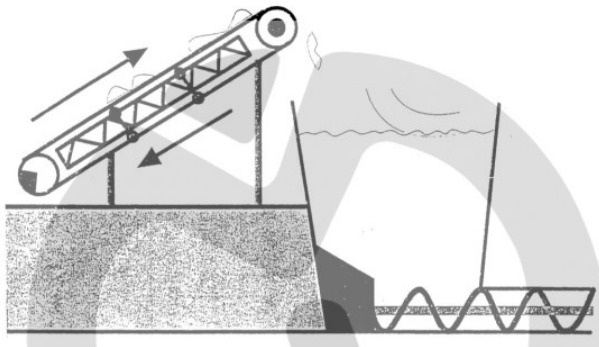
- **Ανάλυση:** Η βαλβίδα αποτελείται από δύο στάδια. Το λάδι περνάει από μια μικρή τρύπα στο κύριο έμβολο και γεμίζει τον χώρο από πάνω του, κρατώντας το κλειστό λόγω ισορροπίας πίεσης και ελατηρίου.
- Όταν η πίεση ξεπεράσει τη ρύθμιση του μικρού (πιλοτικού) ελατηρίου στην κορυφή, το μικρό πώμα ανοίγει. Αυτό προκαλεί πτώση πίεσης πάνω από το κύριο έμβολο.
- Η υψηλή πίεση από κάτω ανασηκώνει τώρα το κύριο έμβολο, επιτρέποντας σε μεγάλες ποσότητες λαδιού να γυρίσουν στη δεξαμενή.

10. Μεταφορική Ταινία Ελασματουργείου (Rolling Mill Conveyor) - Υδραυλικός Κινητήρας

Σκοπός: Έλεγχος ταχύτητας περιστροφής υδραυλικού κινητήρα.

Εκφώνηση:

Μια μεταφορική ταινία κινείται από υδραυλικό κινητήρα. Η ταχύτητα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη.



Λύση & Ανάλυση:

Αντικαθιστούμε τον κύλινδρο με έναν Υδραυλικό Κινητήρα (Hydraulic Motor) και βάζουμε μια βαλβίδα ελέγχου ροής

- **Διαφορά Κινητήρα/Αντλίας:** Η αντλία μετατρέπει μηχανική ενέργεια σε υδραυλική. Ο κινητήρας κάνει το αντίθετο (υδραυλική ενέργεια => μηχανική περιστροφική).

- **Σημαντικό:** Οι υδραυλικοί κινητήρες χρειάζονται γραμμή διαρροής (drain) απευθείας στη δεξαμενή για να μην καταστραφούν οι τσιμούχες τους από εσωτερική πίεση.

Ερωτήσεις & Αύσεις:

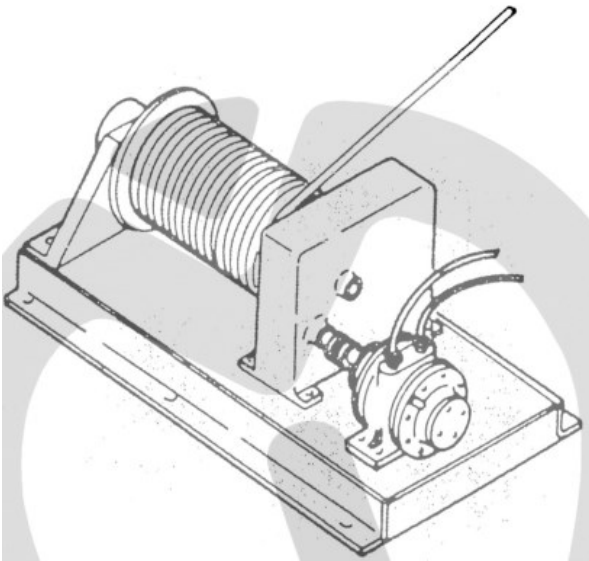
1. **Τρεις τύποι υδραυλικών κινητήρων:**
 - ο α) Γραναζωτοί, β) Πτερυγιοφόροι, γ) Εμβολοφόροι.
2. **Διαφορά μεταξύ υδραυλικού κινητήρα και αντλίας:**
 - ο *Απάντηση:* Η **αντλία** παίρνει μηχανική ενέργεια (από ηλεκτροκινητήρα) και παράγει υδραυλική ενέργεια (ροή). Ο **κινητήρας** κάνει το αντίθετο: παίρνει υδραυλική ενέργεια (ροή/πίεση) και παράγει μηχανική ενέργεια (περιστροφή άξονα).
3. **Γιατί οι υδραυλικοί κινητήρες έχουν θύρες διαρροών (external drain);**
 - ο *Απάντηση:* Για να φεύγει το λάδι που διαρρέει εσωτερικά για λίπανση. Αν δεν έφευγε, θα ανέβαζε πίεση μέσα στο κέλυφος του κινητήρα και θα κατέστρεφε την τσιμούχα του άξονα.
4. **Γιατί η γραμμή διαρροών πρέπει να πηγαίνει απευθείας στη δεξαμενή και όχι μέσω φίλτρου επιστροφής;**
 - ο *Απάντηση:* Γιατί αν το φίλτρο βουλώσει, θα δημιουργηθεί αντίθλιψη στη γραμμή επιστροφής, η οποία θα περάσει στο κέλυφος του κινητήρα και θα τον καταστρέψει.

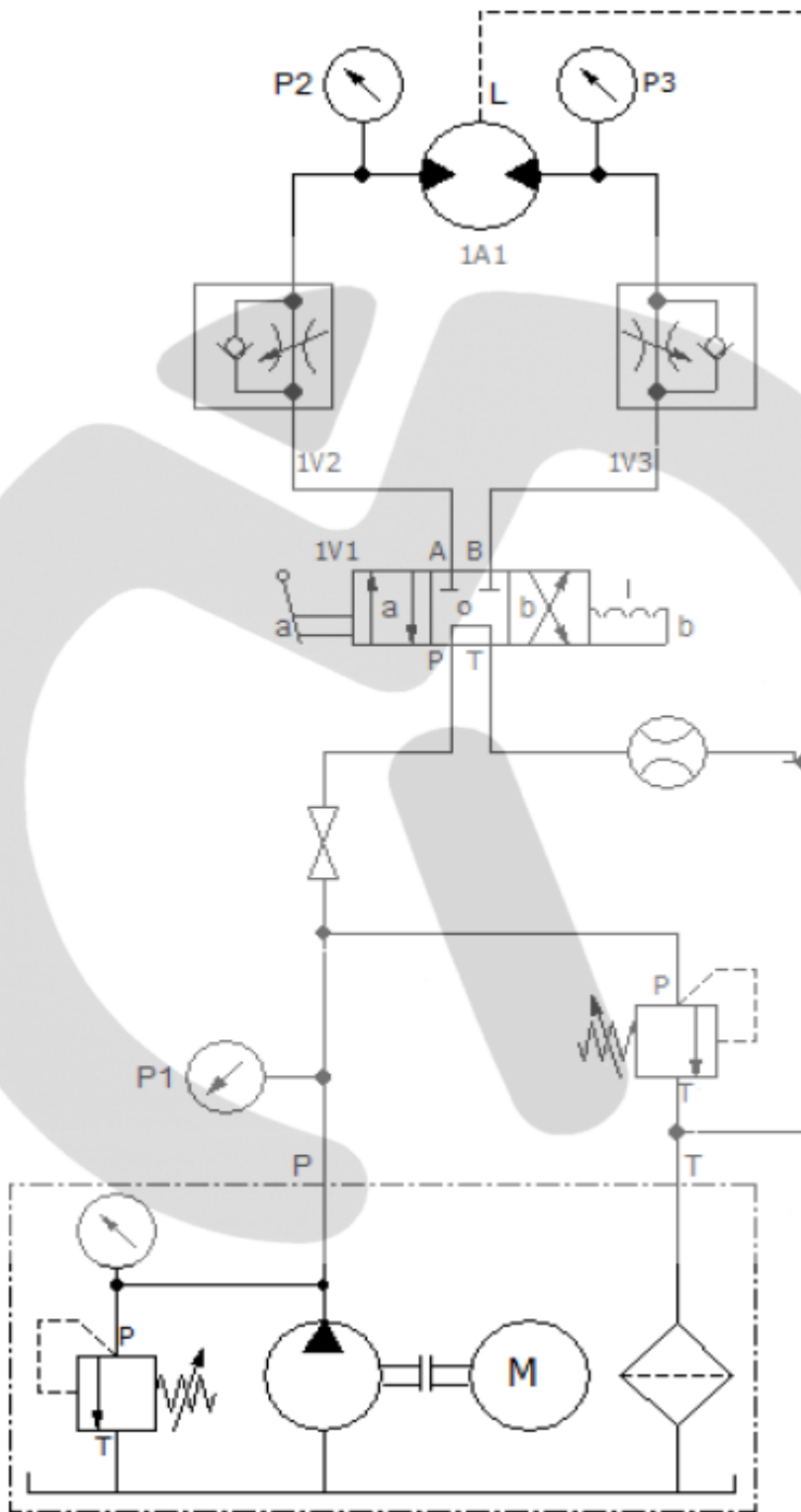
11. Ηλεκτροκίνητο Βίντσι (Power Winch) - Αμφίδρομη Κίνηση

Σκοπός: Έλεγχος φοράς και ταχύτητας σε κινητήρα.

Εκφώνηση:

Ένα βίντσι οδηγείται από αμφίδρομο υδραυλικό κινητήρα. Η ταχύτητα πρέπει να ρυθμίζεται και στις δύο κατευθύνσεις.





Λύση & Ανάλυση:

Χρησιμοποιούμε βαλβίδα 4/3 για την αλλαγή κατεύθυνσης (δεξιόστροφα/αριστερόστροφα) και δύο βαλβίδες στραγγαλισμού με αντεπίστροφη (flow control valves) στις γραμμές A και B.

- **Αμφίδρομη Κίνηση:** Αλλάζοντας τη θέση της βαλβίδας 4/3, αλλάζουμε το ποια θύρα του κινητήρα είναι είσοδος και ποια έξοδος, αντιστρέφοντας τη φορά.
- **Ρύθμιση:** Οι βαλβίδες στραγγαλισμού μας επιτρέπουν να ρυθμίσουμε διαφορετική ταχύτητα για το μάζεμα και διαφορετική για το αμόλημα του συρματόσχοινου.
- **Πλεονεκτήματα Υδραυλικού Κινητήρα:**
 1. Άμεση αναστροφή κίνησης.
 2. Μεγάλη ισχύς σε μικρό μέγεθος (power to weight ratio).
 3. Απλός έλεγχος.

Ερωτήσεις & Λύσεις:

1. Ποια πρόταση είναι σωστή;

- ο *Απάντηση:* Η ταχύτητα ενός υδραυλικού κινητήρα καθορίζεται από την **παροχή ροής (flow rate)** που περνάει από μέσα του (και όχι από την πίεση).

2. Σκοπός υδραυλικού κινητήρα:

- ο Μετατροπή υδραυλικής ενέργειας σε μηχανική περιστροφική κίνηση (ροπή).

3. Πώς αντιστρέφεται η φορά περιστροφής;

- ο Αλλάζοντας την κατεύθυνση της ροής του λαδιού μέσα από τον κινητήρα (χρησιμοποιώντας τη βαλβίδα κατεύθυνσης).

4. Πλεονεκτήματα έναντι ηλεκτροκινητήρα:

- ο i) Άμεση αντιστροφή κίνησης χωρίς ζημιά.
- ο ii) Πολύ υψηλή αναλογία ισχύος προς βάρος (μικρό μέγεθος, μεγάλη δύναμη).
- ο iii) Απλός έλεγχος ταχύτητας και ροπής, αντοχή σε περιβάλλοντα με σκόνη/υγρασία (δεν έχει σπινθήρες).