

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΝΕΡΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Παρασκευόπουλος Βασίλης
Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, P.E.,
Τεχνικός Σύμβουλος Commissioning

www.vpc.gr

KANONISMΟΙ – ΟΔΗΓΙΕΣ

- ASHRAE. Guideline 1-1996 The HVAC commissioning process
- CIBSE. Commissioning Code W: The commissioning of water distribution systems. CIBSE. 1994.
- BSRIA Application Guide, AG 2/89: *Commissioning of water systems in buildings*
- BSRIA Application Guide AG 16/2002: Variable-flow water systems: Design, installation and commissioning guidance

COMMISSIONING ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ

- Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΡΟΝΤΙΣΕΙ ΩΣΤΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΥ ΣΧΕΔΙΑΖΕΙ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΔΕΧΘΕΙ COMMISSIONING
- ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΕΙ ΟΛΑ ΤΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, ΝΑ ΔΩΣΕΙ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΕΙ ΣΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ COMMISSIONING

DESIGN

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

- ΒΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ, ΣΤΟΧΟΣ
- ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟ
- ΣΧΕΔΙΑ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΠΙΝΑΚΕΣ, ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
- ΑΛΛΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΒΑΛΒΙΔΩΝ, ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΝΤΛΙΩΝ, ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ, ΣΤΟΙΧΕΙΑ DAMPER, ΣΤΟΜΙΩΝ ΚΛΠ)
- ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΠΣ (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ, **ΑΝΟΧΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ** ΚΛΠ)
- ΚΥΡΙΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

1. ΠΑΡΟΧΕΣ ΝΕΡΟΥ

- ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ
- ΚΛΑΔΟΥΣ
- ΣΤΗΛΕΣ

2. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ:

- ΚΑΘΕ ΒΑΛΒΙΔΑ
- ΜΕΤΡΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ
- ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

3. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

4. ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

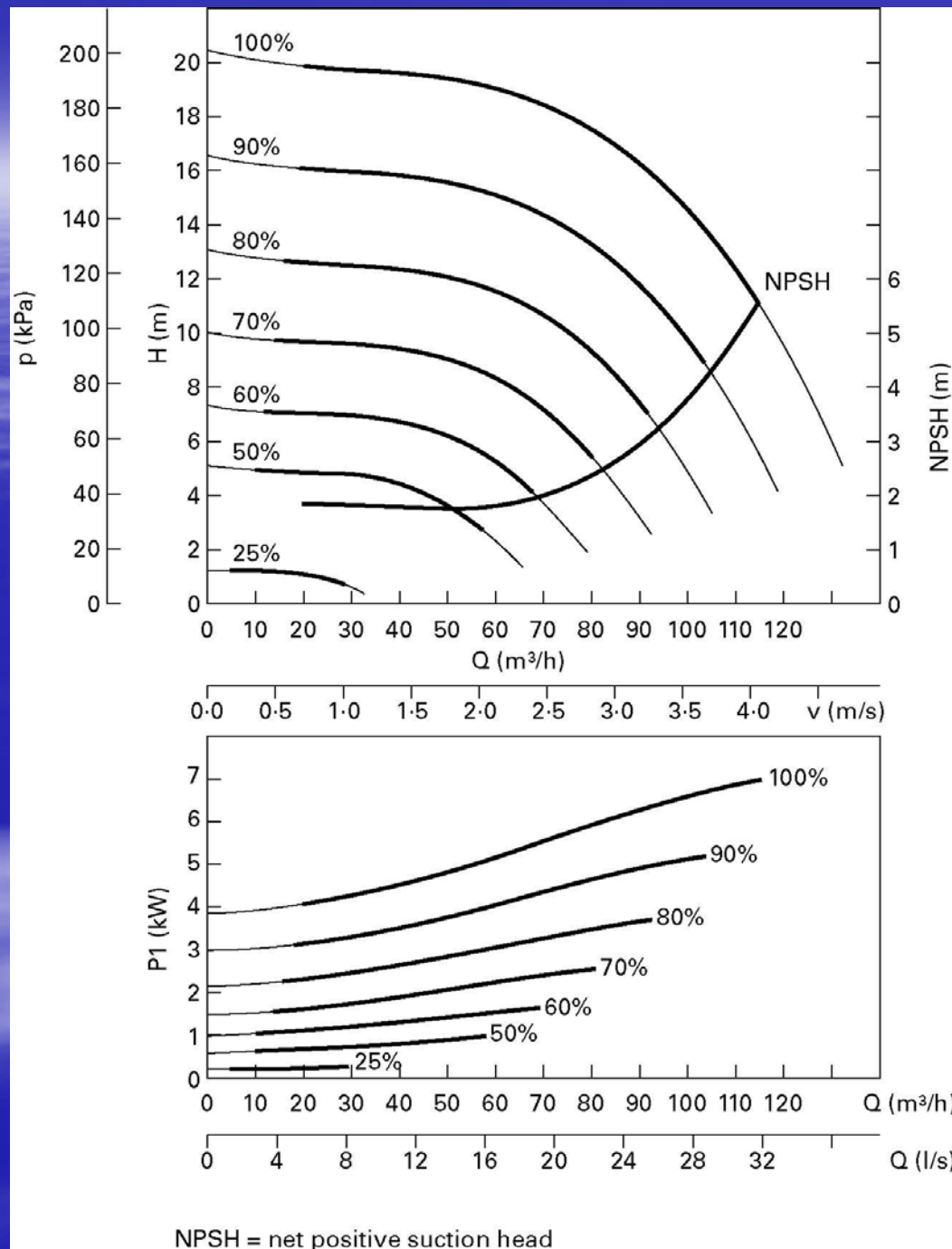
- ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ
- ΜΕΤΡΗΤΙΚΩΝ
ΣΗΜΕΙΩΝ
- ΒΑΛΒΙΔΩΝ
ΕΛΕΓΧΟΥ
- ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ
ΒΑΛΒΙΔΩΝ

ΜΕΡΙΚΗ ΑΥΤΟΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ

1. Η ΜΕΡΙΚΗ ΕΣΤΩ ΑΥΤΟΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΑΠΟ ΟΤΙ ΣΤΑ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ. ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΝΤΑΙ ΛΙΓΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ ΣΕ ΜΕΡΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ
2. ΜΕΘΟΔΟΙ
 - REVERSE RETURN
 - ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΤΟΜΩΝ (ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΙ ΚΛΑΔΟΙ, ΙΔΙΑ ΔΡ
 - ΧΡΗΣΗ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΓΙΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ (ΠΧ ΑΝΑ ΟΜΑΔΑ FAN COIL)
 - ΑΠΟΦΥΓΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑ ΚΛΑΔΟ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΑΝΟΜΟΙΕΣ ΔΡ (FAN COIL, ΚΚΜ)

ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΑΣ

- ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ DESIGN ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΤΟΝ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟ ΚΛΑΔΟ (INDEX)
- ΝΑ ΑΠΟΔΙΔΕΙ 110-115% ΣΤΟ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ
- ΕΛΕΓΧΟΣ (ΔΡ, POLLING)
- ΟΤΑΝ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕΣΩ ΑΣΙΘΗΤΗΡΙΟΥ ΔΡ, Η ΚΑΜΠΥΛΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΤΟΜΗ ΣΤΑ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

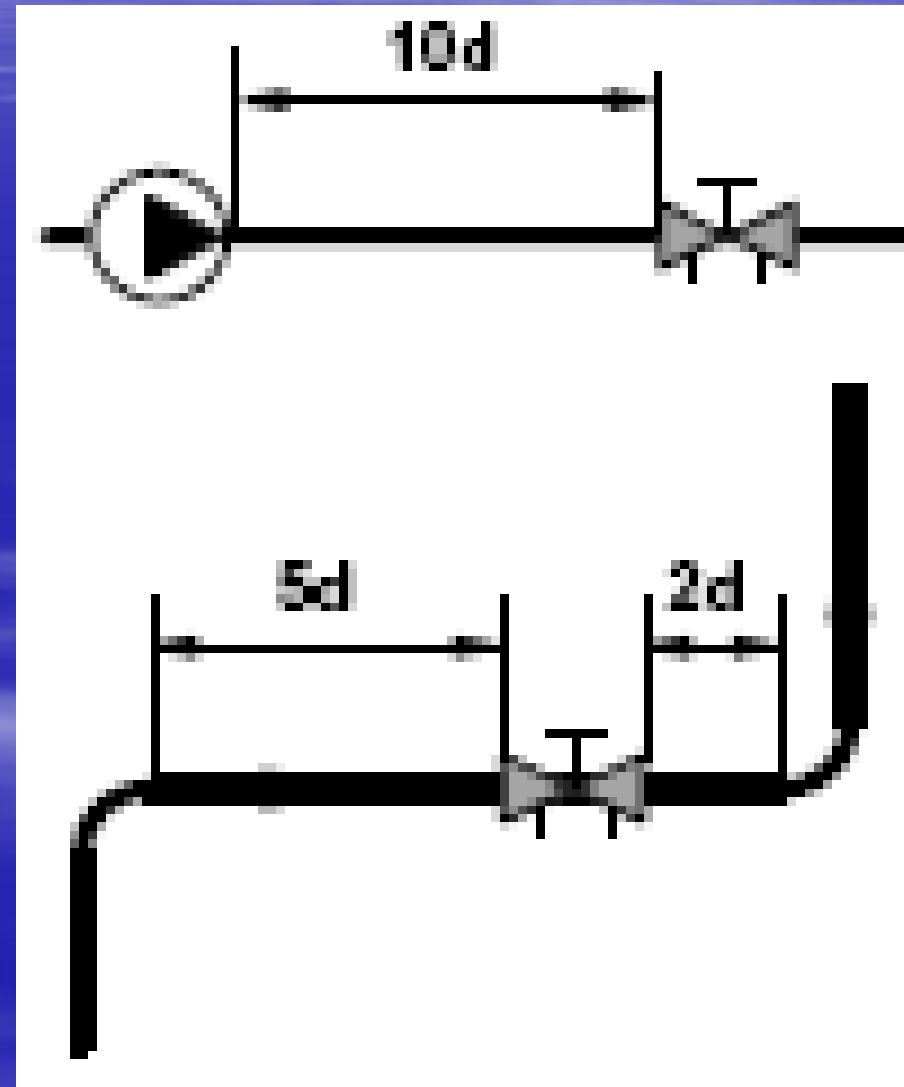


$$\frac{BHP_1}{BHP_2} = \frac{(N_1)^3}{(N_2)^3}$$

ΑΙΤΙΑ ΥΠΑΡΞΗΣ
ΤΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ
ΡΟΗΣ (ΜΕΙΩΣΗ
ΙΣΧΥΟΣ =
ΜΕΙΩΣΗ
ΣΤΡΟΦΩΝ ΣΤΟΝ
ΚΥΒΟ)

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΡΟΗΣ

ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ
ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΕΤΡΗΤΙΚΩΝ
ΒΑΛΒΙΔΩΝ

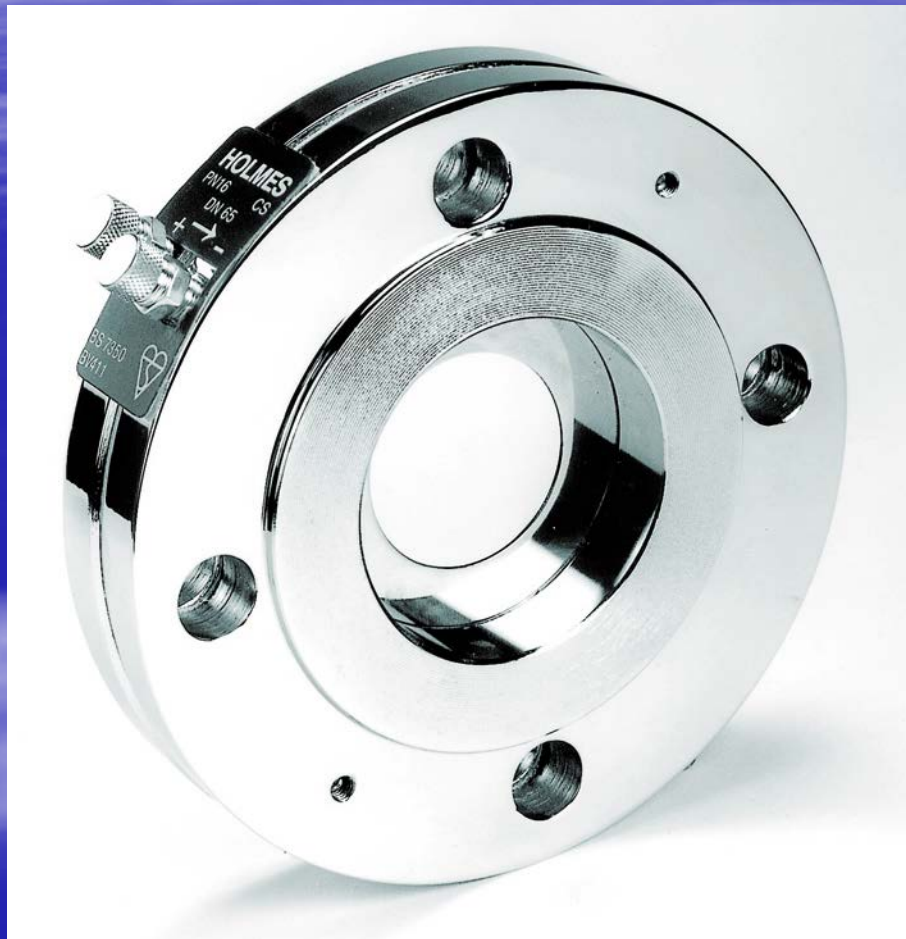


ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΝΝΕΣ (DOUBLE REGULATING)



- ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΦΟΡΤΙΟΥ
- ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ ΜΕ $\Delta P > 3 KPa$ ΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
- ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ ΝΑ ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΖΟΝΤΑΙ ΕΝΤΕΛΩΣ (1/2) (ΒΟΥΛΩΜΑΤΑ)

ΜΕΤΡΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ (FIXED ORIFICE FITTINGS)



- ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΟΥΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ
- ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ ΜΕ $\Delta P > 3 K P_a$ ΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
- ΕΙΝΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΕΡΑ ΤΩΝ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ

ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ CONSTANT FLOW CONTROLLER



- ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΟΥΝ ΣΤΑΘΕΡΗ ΠΑΡΟΧΗ ΜΕΤΑΞΥ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΔΡ
- ΠΕΡΙΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΥΠΕΡΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΜΕΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ
- ΑΝΤΙΔΡΟΥΝ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΔΙΟΔΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ (ΑΥΞΑΝΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ)
- ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΑ

ΒΑΛΒΙΔΑ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROLER



- ΔΙΑΤΗΡΟΥΝ ΣΤΑΘΕΡΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΥΠΟΚΛΑΔΩΝ (Η' ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ)
- ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΥΝ ΤΙΣ ΔΙΟΔΕΣ ΑΠΟ ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΕΣ ΑΥΞΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΙΕΣΗ
- ΜΗΔΕΝΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΑΥΞΟΜΕΙΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΣΥΝΕΧΗ ΑΝΟΙΓΟΚΛΕΙΣΙΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΙΟΔΩΝ
- ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΛΛΑ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ORIFICE ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΣΩΣΤΟ COMMISSIONING.

ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ

COMBINED MOTORIZED VALVE AND DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROLLER

- Ο ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΔΙΟΔΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΚΤΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
- ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΤΟΙΜΑ Η' ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΣΥΝΔΥΑΣΤΟΥΝ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ.
- Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΛΕΓΚΤΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΣΤΗΝ ΔΙΟΔΟ ΝΑ «ΒΛΕΠΕΙ» ΣΤΑΘΕΡΟ ΔΡ – ΑΡΑ ΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ
ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΚΑΤ' ΕΛΑΧΙΣΤΟ:

1. FIXED ORIFICE ΣΤΗΝ ΑΝΤΛΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΚΑΛΙΜΠΡΑΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΔΡ SENSOR
2. ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΣΤΟΙΧΕΙΟ (ΚΚΜ) ΠΟΥ ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΚΡΙΣΙΜΟ
3. ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΚΛΑΔΟ
4. ΣΗΜΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΚΤΕΣ ΓΙΑ ΣΧ
5. ΜΕΤΡΗΤΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ (ORIFICE Ή ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ) ΣΕ ΚΑΘΕ ΚΛΑΔΟ ΜΕ ΕΛΕΓΚΤΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΡΟΗΣ
6. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΛΕΓΚΤΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΜΕΡΙΚΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ. ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΡΟΗΣ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

1. Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ORIFICE ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ Ο ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΔΥΝΑΤΟΣ ΩΣΤΕ ΝΑ ΜΗΝ ΠΡΟΣΤΙΘΟΝΤΑΙ ΑΣΚΟΠΑ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ
2. Η ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ (Η ΤΟ ORIFICE) ΤΟΥ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΜΗΛΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ (ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΩΝ)
3. ΟΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΡΟΗΣ/ΔΡ ΚΑΙ ΟΧΙ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ. ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΔΡ $2K_{P\alpha} \sim 3K_{P\alpha}$, ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΜΑ 25% (50% ΣΕ $DN < 25$)

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

1. ΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΕΥΡΟΣ ΠΙΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΙ ΤΙΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.
2. Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΟΡΟΥΣ “AUTHORITY”, ΩΣΤΕ Η ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΑ ΤΑΙΡΙΑΖΕΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΟ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟ ΚΥΚΛΩΜΑ. ($\Delta P_v / \Delta P_{tot}$)
3. ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΕΛΕΤΗΤΗ ΤΟ ΕΥΡΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΔP). ΣΥΝΗΘΩΣ ΜΕΤΑΞΥ 15-35KPa
4. Η ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΓΕΤΑΙ ΩΣΤΕ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ ΝΑ ΜΗΝ ΕΙΝΑΙ $> 3\text{m/s}$

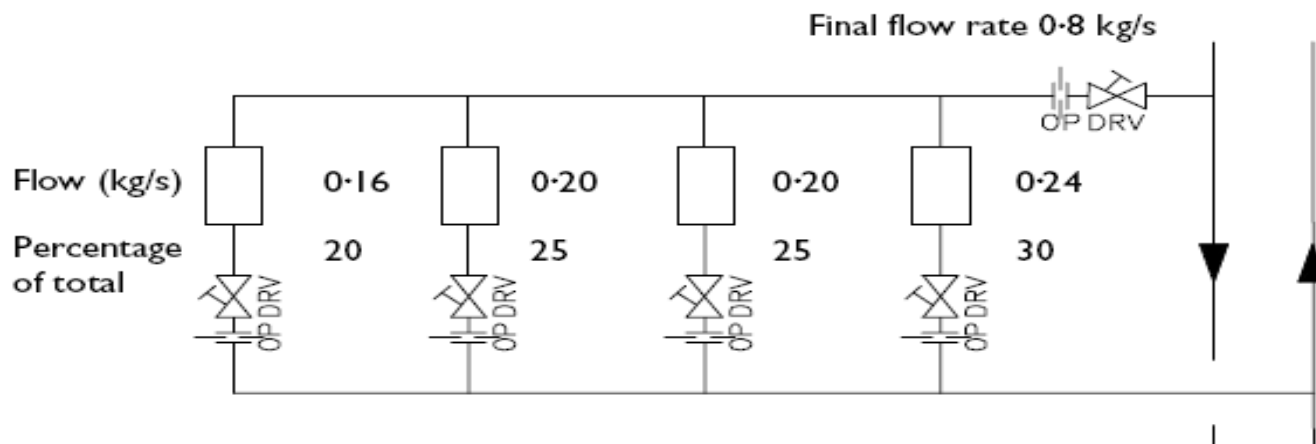
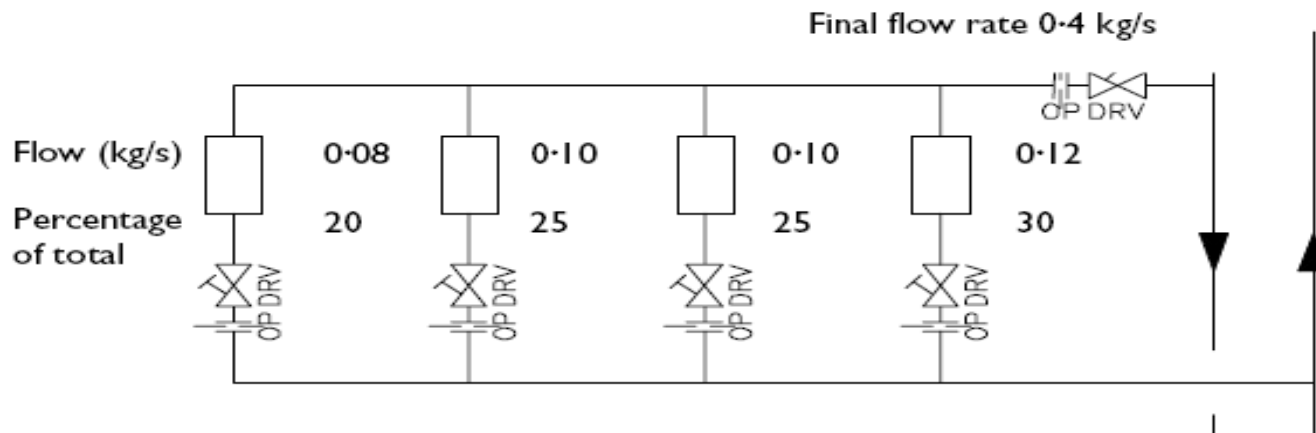
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΟΔΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

1. ΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΕΥΡΟΣ ΠΙΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΙ ΤΙΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.
2. Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΟΡΟΥΣ “AUTHORITY”. $TIMH \geq 0,3$.
3. Η ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΕΙΝΑΙ ΙΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΡ ΤΙΣ ΑΝΤΛΙΑΣ
4. Η ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΓΕΤΑΙ ΩΣΤΕ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ ΝΑ ΜΗΝ ΕΙΝΑΙ $> 3m/s$

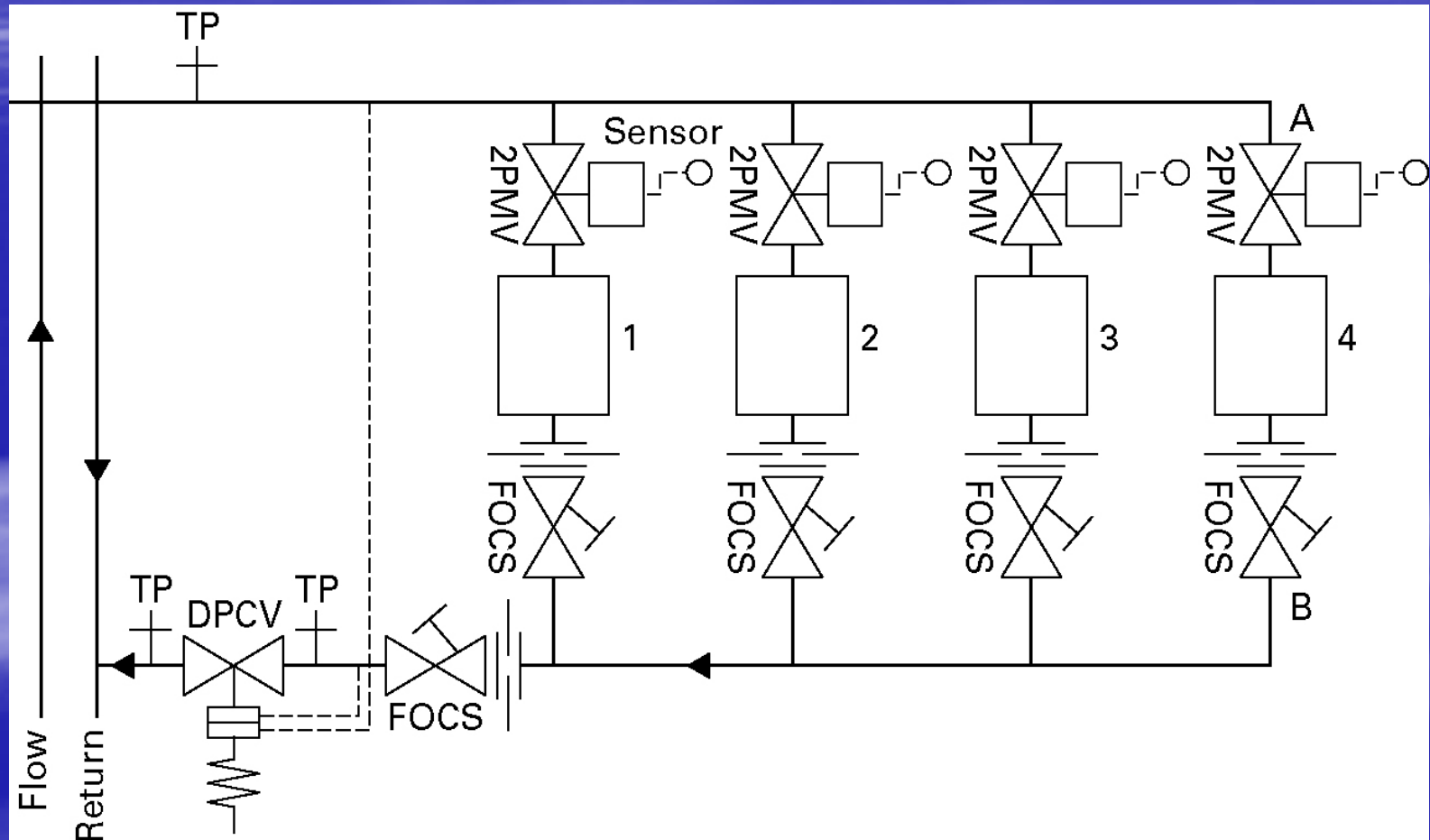
ΑΝΟΧΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

- ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΣ ΔΙΝΕΤΑΙ $\pm 5\%$
- ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΣΥΝΗΘΩΣ -5% - $+15\%$
- ΟΙ ΑΝΟΧΕΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΛΟΓΟΣ ΠΟΥ ΤΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΑΡΘΡΟΙΣΜΑΤΑ ΔΕΝ ΤΑΥΤΙΖΟΝΤΑΙ ΠΟΤΕ ΜΕ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟΥΣ Ή ΑΝΤΛΙΕΣ.
- ΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙΡΡΕΑΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥΣ ΣΩΛΗΝΑ (ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΡΟΗ). ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΝΑΙ ΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ (ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ Ή ΧΑΛΚΙΝΕΣ ΕΧΟΥΝ ΑΛΛΕΣ ΕΣ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΥΣ)
- ΓΡΕΖΙΑ, ΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΚΛΠ. ΔΙΑΒΑΖΟΥΜΕ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ ΟΣΟ ΕΧΟΥΜΕ.
- ΜΕΙΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΠΡΩΤΑ ΣΤΗΝ ΣΩΛΗΝΑ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΒΑΛΒΙΔΑ.

ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΤΑΘΕΡΗ ΠΑΡΟΧΗ



ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΠΑΡΟΧΗ



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

1. ΑΝΟΙΓΟΥΜΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΟΔΕΣ
2. ΠΑΙΡΝΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΥΜΕ ΤΟΝ ΛΟΓΟ ΡΟΗΣ $\lambda = \text{ΜΕΤΡ. ΠΑΡΟΧΗ} / \text{DESIGN ΠΑΡΟΧΗ}$
3. Η ΒΑΛΒΙΔΑ Β4 ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΖΕΤΑΙ ΩΣΤΕ ΤΟ λ_4 ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ
4. ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΖΟΥΜΕ ΤΗΝ Β3 ΩΣΤΕ $\lambda_3 = \lambda_4 + 5\%$. ΕΛΕΓΧΟΥΜΕ ΞΑΝΑ ΤΟ λ_4 . ΑΝ ΕΧΕΙ ΑΛΛΑΞΕΙ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΥΜΕ
5. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ $\lambda_2 = \lambda_3 + 5\%$
6. ΤΟ 5% ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΦΘΕΙ Η ΑΛΛΑΓΗ ΡΟΗΣ ΜΕ ΤΟ ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΜΑ ΤΗΣ ΒΑΝΝΑΣ
7. ΤΕΛΙΚΑ $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4$.
8. Ο ΚΛΑΔΟΣ ΡΥΘΜΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΩΣΤΕ ΤΕΛΙΚΑ $\lambda_i = 1$

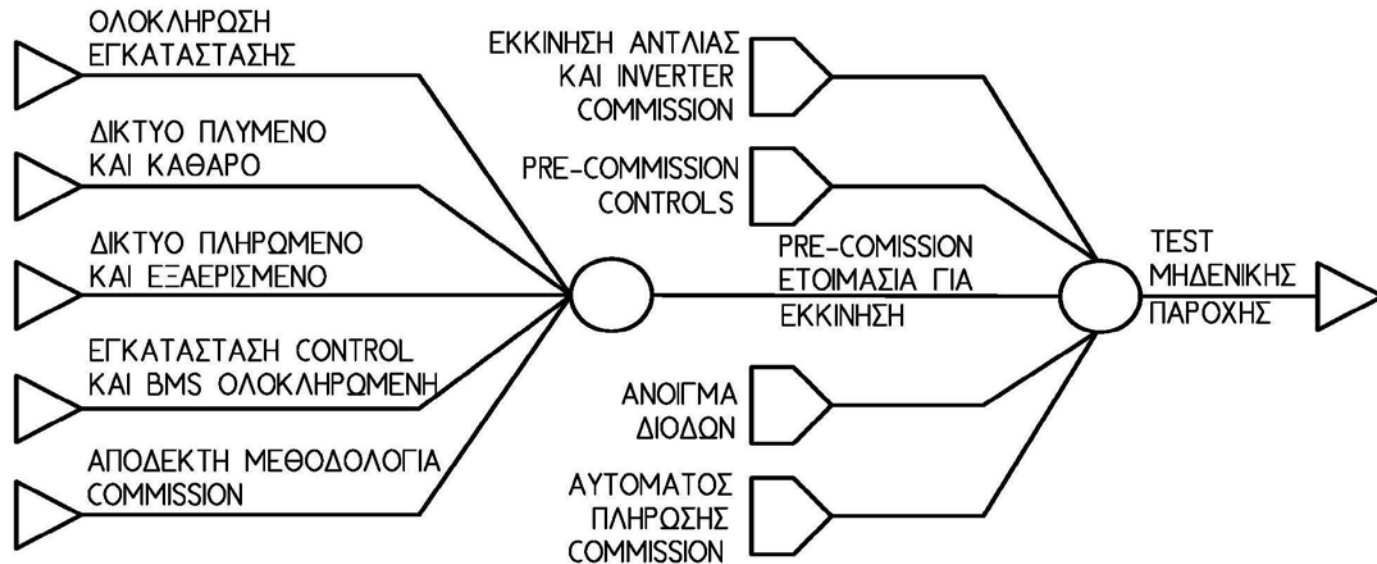
ΠΕΡΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

- ΤΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΙΝΑΙ ΟΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΤΟ COMMISSIONING ΟΧΙ ΜΟΝΟ ΝΑ ΒΕΒΑΙΩΝΕΙ ΟΤΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΡΥΘΜΙΣΜΕΝΟ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΠΛΗΡΕΣ ΦΟΡΤΙΟ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΟΤΙ ΤΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΑΝΝΕΣ ΑΠΟΔΙΔΟΥΝ ΤΟΝ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΤΩ ΑΠΟΤΙΣ ΔΙΑΡΚΕΙΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ
- ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΧΕΙ ΛΑΒΕΙ ΥΠΟΨΗ ΤΟΥ ΕΤΕΡΟΧΡΟΝΙΣΜΟ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΝΕΙ ΤΗΝ MAX ΠΑΡΟΧΗ ΣΕ ΠΛΗΡΕΣ ΦΟΡΤΙΟ ΚΑΙ Η ΟΠΟΙΑ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΑΠΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟΙΣΜΑ ΤΩΝ MAX ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ

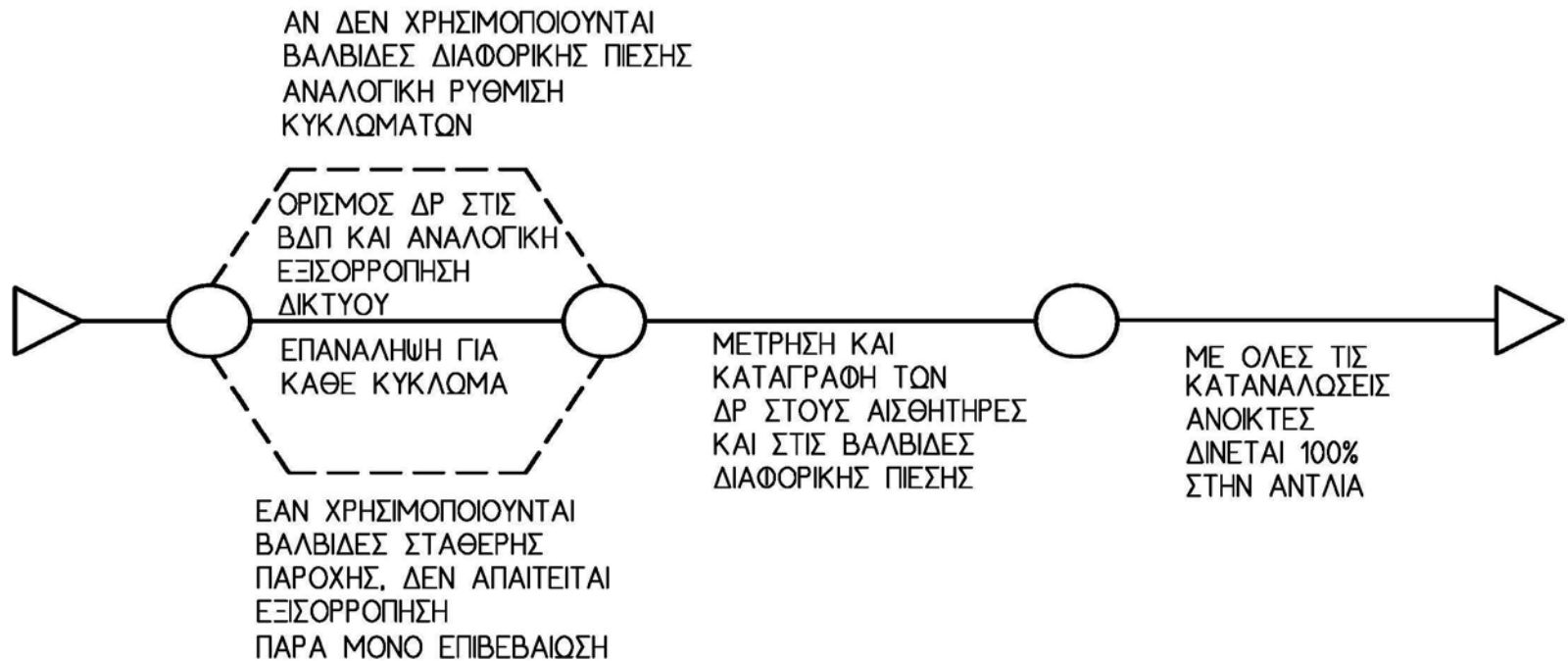
ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΝΤΛΙΑΣ

1. ΣΩΣΤΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ
2. ΣΩΣΤΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΡ SENSOR, ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, BMS
3. ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΜΕΓΙΣΤΟΥ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
4. ΦΤΕΡΩΤΗ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΡΟΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ
5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ, ΘΟΡΥΒΩΝ, ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ
6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ

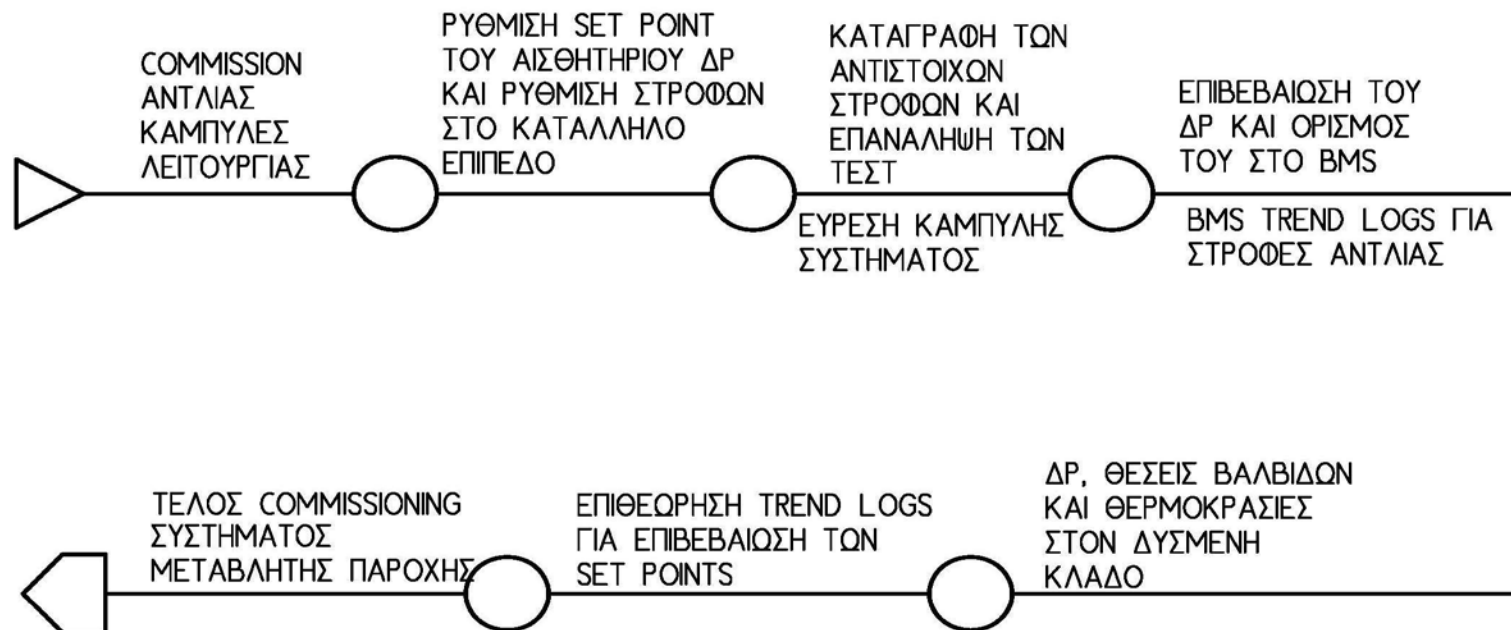
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ COMMISSIONING 1



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ COMMISSIONING 2



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ COMMISSIONING 3



ΦΥΛΛΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΝΕΡΟΥ

- Φύλλα προλειτουργικής παραλαβής
- Φύλλα ελέγχου αντλιών
- Φύλλα ρυθμίσεων δικτύου
- Φύλλα ελέγχου μονάδων (στοιχείων, εναλλακτών, κλπ)

WATER DISTRIBUTION SYSTEM PLANT PERFORMANCE TEST SHEET				V. PARASKEVOPOULOS & ASSOCIATE ENGINEERS			
Client:							
Project:							
System:		Pump#:					
Location:				Drg. Ref:			
Pump	Design		Test				
	Flow Rate: m3/h		m3/h				
	Pressure, suction: bar		bar				
	Pressure, discharge: bar		bar				
	Total Head: bar		bar				
	Pressure, no flow: bar		bar				
	Speed: rev/min		Rev/min				
	Manufacturer						
	Serial Number						
Motor	Voltage: V, Hz		V, Hz				
	Full load current: A		A				
	Speed: rev/min		rev/min				
	Power: kW		kW				
COMMENTS:							
Date:		Engineer:		Approved by:			
				Sheet:			

WATER DISTRIBUTION SYSTEM - WATER										V. PARASKEVOPOULOS & ASSOCIATE ENGINEERS				
Client														
Project:														
System:					Circulating pump									
Valve				Design			Test results							Notes
No	Type	Size	Loc.	Vol	Kv	p	Initial			Final				
							p	Vol	%D	p	Vol	%D	VPos	
INSTRUMENTS USED/COMMENTS										%D - % Design Vpos - Valve position Size - mm Vol - l/s Kv - m3h @ 1 bar p - kPa				
Date:		/		Engineer:			Approved by:			Sheet:		/		

FAN COIL UNIT COMMISSIONING SHEET

DETAILS

Manufacturer Data Sheet Ref.					
FCU Reference				Serial Number	
Supply Voltage (Volts)				phase	
Filter Manufacturer				Type	
DESIGN DATA	Description		Design Values		Measured Values
					M. Speed H. Speed
	Fan Speed Setting				
	Fan Duty (m ³ /h)				
	FCU Total Pressure (Pa)				
	Full Load Current (Amps)				
	Fuse Rating (Amps)				
	Heating Capacity (kW)				
CONTROLS	Cooling Capacity (kW)				
	Controls Devices Fitted				
	Manufacturer				
	Type				
	Heating Control Valve		Size (mm)	Flow Rate (m ³ /h)	Flow Rate (m ³ /h)
Cooling Control Valve		Size (mm)	Flow Rate (m ³ /h)	Flow Rate (m ³ /h)	

REMARKS

Witnessed By:			Print Name:	
Instrument Nos.:				
Date:	Engineer:		Sheet	/

ΣΚΕΨΕΙΣ

- ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΛΟΓΩ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.
- ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΔΕΝ ΕΠΙΤΥΓΧΑΝΕΤΑΙ ΠΑΝΤΑ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΟ ΔΡ ΚΑΤΑ ΤΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ, ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΚΑΘΩΣ ΑΛΛΑΖΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ INVERTER.
- ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ΤΟ COMFORT ΛΟΓΩ ΜΗ ΣΩΣΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΟ CONTROL ΕΙΝΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΟ)
- ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΛΟΓΩ ΕΤΕΡΟΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΟΜΩΝ.
- ΕΛΑΧΙΣΤΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΔΙΝΟΥΝ Ή ΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΥΠΟΨΗ ΤΟΥΣ ΤΟΝ ΕΤΕΡΟΧΡΟΝΙΣΜΟ, ΕΚΜΗΔΕΝΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΟΦΕΛΟΣ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
- ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΝ ΑΥΣΤΗΡΟΤΕΡΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΧ ΓΙΑ ΝΑ ΑΠΟΔΩΣΟΥΝ ΣΩΣΤΑ. ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΗΝΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΤΥΧΗ ΤΟΥΣ!!!!!!

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΘΕΡΜΑ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ