



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αριθμός 1100

ΘΕΜΑ:

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ
ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ**

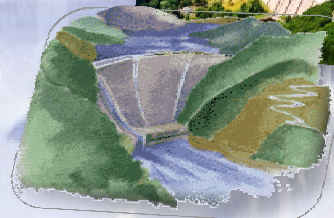
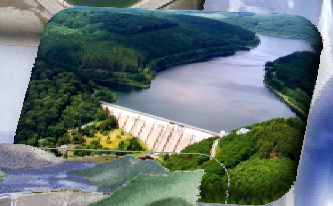
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

ΛΙΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΛΙΩΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΜΠΑΛΑΟΥΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ



ΠΑΤΡΑ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	
1.1 Κύρια μέρη τον Έργου - Παραγωγή ενεργείας.....	12
1.2 Τα μέρη του σταθμού.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	
2. 1Σύστημα προσαγωγής.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	
3.1 Συγκρότημα παραγωγής.....	53
3.3 Υδροστροβίλοι.....	60
3.4 Μηχανολογικός εξοπλισμός –τεχνικά χαρακτηριστικά	66
3.5 Γεννήτριες.....	70
3.6 Χαρακτηριστικά μεγέθη ρυθμιστών στροφών υδροστροβίλων	76
3.7 Οδηγία λειτουργίας του συστήματος διέγερσης των μονάδων	82
3.8 Πρόσθετες λειτουργίες.....	85
3.9 Κύκλωμα ακολουθίας (FOLLOW UP).....	86
3.10. Τεχνολογία κατασκευής του ρυθμιστή.....	86
3.11. Συμπεριφορά του ρυθμιστή.....	87
3.12. Προδιέγερση.....	87
3.13 Διαδικασία διέγερσης.....	88
3.14 Διαδικασία αποδιέγερσης	89
3.15 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΕΔΗΣΗ.....	90
3.16 Χαρακτηριστικά μίας γέφυρας ΘΥΡΙΣΤΟΡ	91
3.17 Μεταβάσεις γεννήτριας κατάσταση λειτουργίας.....	96

3.18 ΓΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΛΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	110
3.19 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ.....	118
3.20 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ.....	120
3.21 Σύστημα (SCADA) Η 2 Ο	120

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1. Υ/ Σ 150 ΚV	125
4.2 ΚΤΙΡΙΟ 20ΚV ΝΤΗΖΕΛΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ 630ΚVΑ	126

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5.1 ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ.....	129
5.2 Οι τεχνητές λίμνες της ΔΕΗ Α.Ε.....	132
5.3 Παραγωγή Ενέργειας.....	146
5.4 Αξιοποίηση των ταμιευτήρων για ύδρευση και αναψυχή	147
5.5 Παροχή νερού για άρδευση	147
5.6 Αντιπλημμυρική Προστασία	148
5.7 Προστασία από Ξηρασία -Λειψυδρία	149
5.8 Ενέργειες για τη διάσωση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς	151
5.9 Προγράμματα διατήρησης οικολογικής παροχής	152
5.10 Μελέτες προστασίας και μετακίνησης ειδών ιχθυοπαγίδας	154

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	158
-------------------	-----

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε για το τμήμα ηλεκτρολογίας του Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας αντικείμενο της μελέτης είναι η περιγραφή της λειτουργίας του υδροηλεκτρικού σταθμού του Αώου ο οποίος βρίσκεται κοντά στο Μέτσοβο και αποτελεί βασική μονάδα για τις ενεργειακές ανάγκες του εθνικού δικτύου. Η ΔΕΗ λειτουργεί 15 μεγάλα και 7 μικρά υδροηλεκτρικά έργα με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 3060 MW που κατά το έτος 2002 παρήγαγαν 3.381 KWh κατά το ξηρό έτος 2002 ενώ κατά το 2003 το μέγεθος αυτό μπορεί να προσεγγίσει τις 5.000 KWh.

Τα φράγματα βρίσκονται στις ακόλουθες περιοχές:

Λούρο, Άγρας, Λάδωνας, Ταυρωπός, Κρεμαστά, Καστράκι, Πολύφυτο, Πουρνάρι Ι, Σφηκιά, Ασώματα, Στράτος, Πηγές Αώου, Μεσοχώρα, Θησαυρός, Πουρνάρι ΙΙ, Πλατανόβρυση, Πηνειός Ηλείας, Σμόκοβο, Μπραμιανός, Μαραθώνας, Μόρνος, Εύηνος.

Στην εργασία θα αναλύσουμε τον τρόπο λειτουργίας του εργοστάσιου έτσι ώστε ο αναγνώστης να σχηματίσει μια πλήρη εικόνα του σταθμού.

α) Για την δημιουργία της λίμνης του Έργου μελετήθηκε η κατασκευή επτά (7) χωμάτων συνολικού όγκου 4 εκατ. m³, ήτοι ενός κυρίου επί του ποταμού Αώου και 6 αυχενικών φραγμάτων και των συναφών έργων (σήραγγα εκτροπής, σήραγγες τσιμεντενέσεων και αποστράγγισης εκκενωτή Πυθμένα, εκχειλιστήκ.λ.π.)

β) Για την μεταφορά του νερού από την λίμνη του Έργου στο Σταθμό Παραγωγής οι κατασκευές περιλαμβάνουν την Υδροληψία, το Φρέαρ θυροφράγματος, την σήραγγα προσαγωγής μήκους 3,2 χιλιομέτρων, του Πύργου Ανάπαλσης ύψους 90 μέτρων, τον θάλαμο ανάντη Βαλβίδας, επιφανειακό αγωγό μήκους 650 μέτρων και το

κατακόρυφο πηγάδι βάθους 450 μέτρων.

γ) Το συγκρότημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας περιλάμβανε τον υπόγειο Σταθμό, σε βάθος 450 μέτρων, τον θάλαμο Μετασχηματιστών και θάλαμο κατάντη Βαλβίδων επίσης υπόγεια έργα, την σήραγγα φυγής μήκους 3 χιλιομέτρων περίπου, την σήραγγα Καλωδίων μήκους 900 μέτρων, την σήραγγα προσπέλασης προς τον Σταθμό μήκους 1700 μέτρων, τον Υποσταθμό και το κτίριο Ελέγχου

δ) Σήραγγα αποστράγγισης του Οροπεδίου Πολιτσών για την προστασία των χωραφιών περιοχής από κατάκλυση

ε) Τη μόνιμη οδό προσπέλασης προς τον σταθμό μήκους 3, 5 χιλιομέτρων και κατασκευή μόνιμης προσπέλασης προς Υδροληψία και Βοηθητικό Φράγμα Πολιτσών.

Το έναυσμα για την περάτωση της εν λόγω πτυχιακής δόθηκε κατά την επίσκεψη μας στον σταθμό λόγω των ιδιομορφιών του ίδιου του σταθμού η συγγραφή της εργασίας άρχισε κατόπιν της ξενάγησης μας στον σταθμό από τον μηχανικό λειτουργίας του σταθμού. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον κύριο Ευάγγελο Τυρέκογλου για την υποστήριξη που μας παρείχε όταν αυτή χρειάστηκε. χωρίς την βοήθεια του η κατασκευή του συγγράμματος θα ήταν πολύ πιο δύσκολη να πραγματοποιηθεί. Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κύριο Γεώργιο Λιαρόπουλο για την καθοδήγηση και την πολύτιμη συνεισφορά του σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Η αδιάκοπη παρακολούθηση της προόδου της πτυχιακής εργασίας και οι εύστοχες επισημάνσεις του συντέλεσαν, σε μεγάλο βαθμό, στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος.

ΠΑΤΡΑ 2010

ΛΙΩΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΜΠΑΛΑΟΥΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ:

Η ΔΕΗ λειτουργεί 15 μεγάλα και 7 μικρά υδροηλεκτρικά έργα με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 3060 MW που κατά το έτος 2002 παρήγαγαν 3.381 kWh κατά το ξηρό έτος 2002 ενώ κατά το 2003 το μέγεθος αυτό μπορεί να προσεγγίσει τις 5.000 kWh.

Τα φράγματα βρίσκονται στις ακόλουθες περιοχές:

Λούρο, Άγρας , Λάδωνας, Ταυρωπός , Κρεμαστά , Καστράκι , Πολύφυτο , Πουρνάρι Ι , Σφηκιά , Ασώματα, Στράτος , Πηγές Αώου , Μεσοχώρα , Θησαυρός , Πουρνάρι ΙΙ , Πλατανόβρυση , Πηνειός Ηλείας, Σμόκοβο , Μπραμιανός, Μαραθώνας , Μόρνος , Εύηνος.

Η ΔΕΗ Α.Ε. με τα φράγματα που κατασκευάζει στα κυριότερα ποτάμια της Ελλάδας, συμβάλλει σημαντικά στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και στην εξυπηρέτηση των αναγκών των τοπικών κοινωνιών. Με τα μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα (ΥΗΕ) που λειτουργούν σήμερα, αξιοποιείται το 30-35% περίπου του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας, καλύπτοντας περίπου το 10% της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και διαθέτοντας το 30% περίπου της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του Διασυνδεδεμένου Συστήματος.

ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

ΓΕΝΙΚΑ

Στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς μετατρέπεται η κινητική ή η δυναμική ενέργεια του τρεχούμενου νερού σε μηχανική ενέργεια μέσω ενός υδροστροβίλου που λειτουργεί στην περίπτωση αυτή σαν μετατροπέας ενέργειας .Η γεννήτρια που είναι σε κοινό άξονα με τον υδροστρόβιλο μετατρέπει την μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική, ανάλογα

με την υψομετρική διαφορά του νερού οι ΥΗΣ Διακρίνονται σε σταθμούς χαμηλής (0-20 m), μέσης (20-100m) και υψηλής πίεσης (>100m). Οι υψομετρικές διαφορές που είναι εκμεταλλεύσιμες κυμαίνονται από μερικά μέτρα, π.χ. 3m, μέχρι και 1500m περίπου. Στην Ελλάδα οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι, κατά κανόνα, υδροηλεκτρικοί σταθμοί δεξαμενής, με ρυθμιζόμενη ισχύ (σχ. 5.18, 5.20). Οι σταθμοί αυτοί, όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια χρησιμοποιούν το νερό που είναι αποθηκευμένο σε μια δεξαμενή χωρητικότητας της τάξης των 10^9 m^3 . Στο εξωτερικό, σε μεγάλα ποτάμια (Ρήνος), χρησιμοποιούνται και υδροηλεκτρικοί σταθμοί φυσικής ροής (σχ. 5.18, 5.19). Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιείται η ροή του ποταμού για την παραγωγή ενέργειας. Η ηλεκτρική ισχύς που αποδίδεται από τη γεννήτρια προκύπτει από το γινόμενο της δυναμικής ενέργειας του νερού επί ένα βαθμό απόδοσης, ο οποίος είναι το γινόμενο της απόδοσης των αγωγών, $\eta_a = 0,93 \dots 0,99$, του στροβίλου $\eta_t = 0,85 \dots 0,94$ και της γεννήτριας $\eta_G = 0,95 \dots 0,99$. Ο ολικός βαθμός η της απόδοσης ενέργειας των υδροηλεκτρικών σταθμών κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 0,75 έως 0,92.

Η ισχύς που παράγεται από έναν ΥΗΣ δίνεται από τη σχέση:

$$P = \eta \cdot \gamma \cdot Q \cdot H$$

$\eta = \eta_a \cdot \eta_t \cdot \eta_G$ ολικός βαθμός απόδοσης,

γ το ειδικό βάρος του νερού σε N/m^3 , δηλαδή $\gamma = 9807 \text{ N/m}^3$,

Q η παροχή του νερού στο στρόβιλο σε m^3/s , H η υψομετρική διαφορά άνω και κάτω στάθμης σε m. Για ένα βαθμό απόδοσης 0,82 η ισχύς είναι:

$$P = 8 Q H \text{ (kW)}$$

όπου Q είναι σε m^3 και H σε m.

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα των ΥΗΣ είναι ότι η ισχύς τους ρυθμίζεται σε χρόνους πολύ πιο σύντομους από ότι σε έναν ΑΗΣ. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται σαν ρυθμιστικά εργοστάσια για τη ρύθμιση της ροής της ισχύος στο δίκτυο, εκεί όπου απαιτούνται μικρές χρονικές σταθερές ρύθμισης.

Τα ρυθμιστικά εργοστάσια είναι συνήθως ΥΗΣ. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ο ΥΗΣ του Καστρακίου για τη ρύθμιση της ροής ισχύος μεταξύ Ελλάδας και Γιουγκοσλαβίας.

Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί ανήκουν στα μεγαλύτερα έργα της τεχνικής. Τις περισσότερες φορές συνδυάζουν την παραγωγή ενέργειας και την άρδευση ή ύδρευση μεγάλων περιοχών. Η υλοποίησή τους όμως είναι πολυδάπανη, μακροχρόνια και πολλές φορές επιβάλλει και γενικότερες κοινωνικές μεταβολές, όπως μετακίνηση οικισμών από περιοχές που θα πλημμυρίσουν κατά τη δημιουργία των ταμιευτήρων νερού. Σήμερα ο μεγαλύτερος ΥΗΣ του κόσμου βρίσκεται στον ποταμό Ιταιρι, στα σύνορα Βραζιλίας-Παραγουάης.

Έργο ITAIPU Βραζιλία-Παραγουάη

Ισχύς	12,6 GW
Μονάδες	18
Ισχύς μιας μονάδας	Τυπικά 700 MW
Έναρξη εργασιών	1962

Η πρώτη μονάδα μπήκε σε λειτουργία το 1983
Αποπεράτωση το 1991

Άλλα μεγάλα υδροηλεκτρικά συγκροτήματα υπάρχουν στον Καναδά, όπου τα συγκρότημα La Grande Complex στο Quebec έχει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 16,021 GW, αλλά ο μεγαλύτερος σταθμός του είναι ο Robert Bourassa με εγκατεστημένη ισχύ 5,616 GW. Στις ΗΠΑ υπάρχει ο σταθμός Grand Coulee, Washington, με ισχύ 6,809 GW, που λειτουργεί από το 1942. Αυτή τη στιγμή είναι υπό κατασκευή το μεγαλύτερο υδροηλεκτρικό φράγμα στον κόσμο στα Three Gorges στον

ποταμό Yangtze της Κίνας. Οι πρώτες γεννήτριες τέθηκαν σε λειτουργία το 2003 ενώ το έργο, που περιλαμβάνει 26 συνολικά γεννήτριες συνολικής ισχύος 18,2 GW προβλέπεται να ολοκληρωθεί μέχρι το 2009. Το κόστος του έργου προβλέπεται να ξεπεράσει τα 100 δισεκατομμύρια US \$ με τιμές 2004, καταλαμβάνοντας έτσι τη θέση του ακριβότερου τεχνικού έργου στον κόσμο.

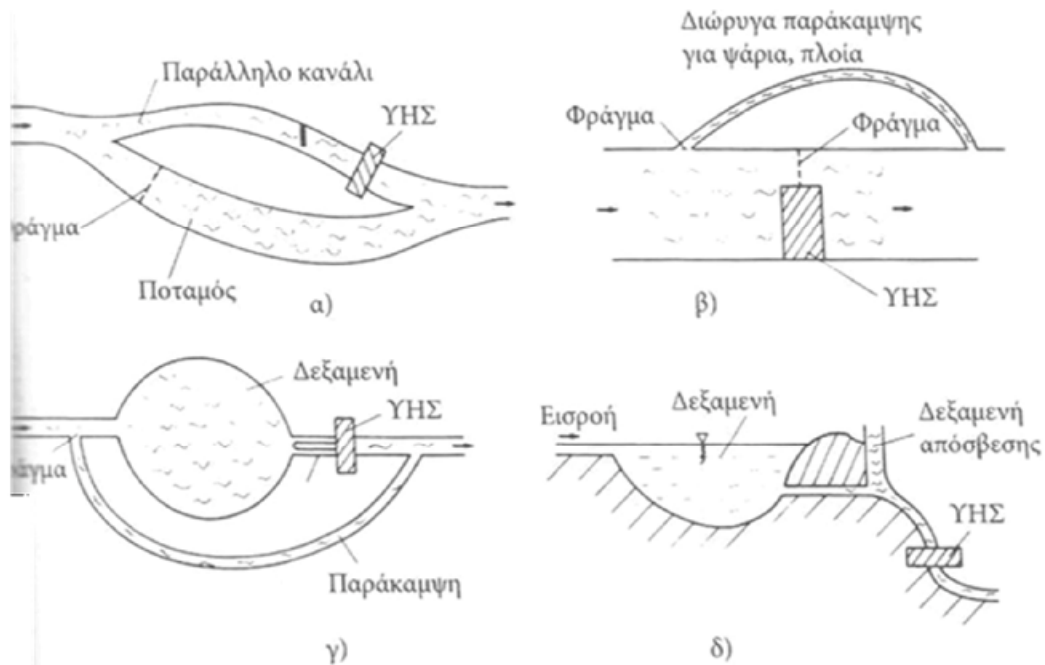
Στην τιμή αυτή δεν συμπεριλαμβάνεται το κόστος των απαλλοτριώσεων, Της μετακίνησης του πληθυσμού και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Στη χώρα μας οι ΥΗΣ αναπτύσσονται κυρίως κατά μήκος των ποταμών Αχελώου, Αλιάκμονα και Νέστου. Ο μεγαλύτερος ΥΗΣ, από πλευράς εγκατεστημένης ισχύος, βρίσκεται στον Αχελώο, και είναι ο ΥΗΣ Κρεμαστών, με 1 εγκατεστημένη ισχύ 437,2 MW. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός τυπικού ΥΗ3 του ΥΗΣ Καστρακίου, φαίνονται στον Πίνακα 5.3.

Οι υδροστρόβιλοι εργάζονται αποδοτικά σε περιστροφικές ταχύτητες πολύ χαμηλότερες των 3000 min που αντιστοιχούν στη συχνότητα των 50 HZ. Έτσι απαιτείται η προσαρμογή της ταχύτητας των στη σύγχρονη ταχύτητα του δικτύου. Αυτό γίνεται με κατάλληλη επιλογή του αριθμού των πόλων της γεννήτριας. Η αλλαγή της ταχύτητας περιστροφής με μηχανικά μέσα (κιβώτιου ταχυτήτων κλπ) είναι συνήθως τεχνικά ασύμφορη λύση.

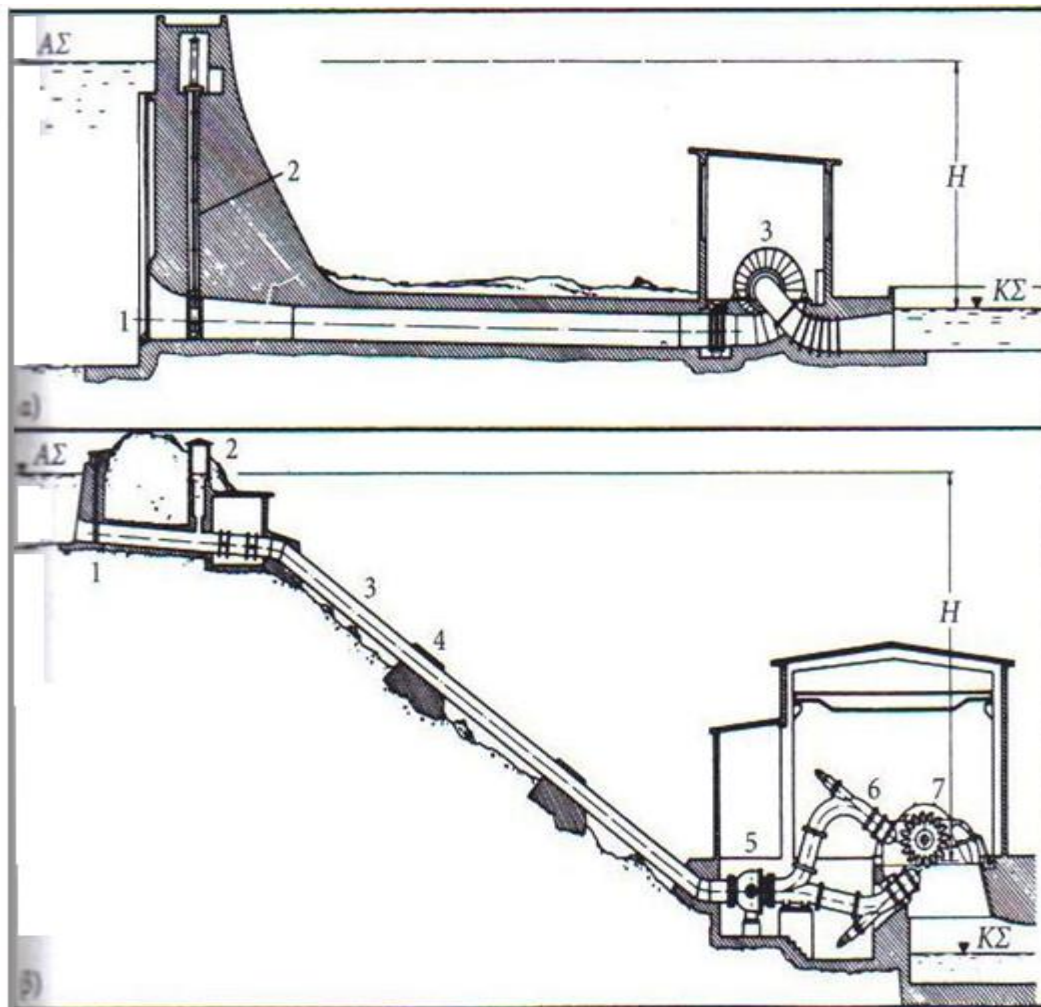
Σε συνδυασμό με τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, χρησιμοποιούνται οι όροι πρωτογενής και δευτερογενής ενέργεια. Πρωτογενής ενέργεια είναι εκείνη που ρυθμίζεται και μπορεί να προσαρμοστεί στην κατανάλωση, όπως π.χ. σε διάφορους σταθμούς δεξαμενής. Δευτερογενής ενέργεια είναι εκείνη που δεν μπορεί να προσαρμοστεί στη ζήτηση, όπως π.χ. στα εργοστάσια φυσικής ροής.

Τα ειδή γεννητριών που χρησιμοποιούνται γενικότερα είναι τα εξής: Υδροτουρμπίνες τύπου Pelton(εικόνα 1), Francis, η Kaplan η επιλογή γίνεται ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση.



5.18 Απλοποιημένες διατάξεις υδροηλεκτρικών σταθμών (ΥΗΣ).

- α) ΥΗΣ σε κανάλι παράλληλο με ποτάμι, κάτοψη.
- β) ΥΗΣ σε ποτάμι, κάτοψη.
- γ) ΥΗΣ δεξαμενής με τούνελ παράκαμψης (Καστράκι), κάτοψη.
- δ) ΥΗΣ δεξαμενής σε τομή.



Σχ. 5.20 Μορφές υδροηλεκτρικών σταθμών (ΥΗΣ).

- α) ΥΗΣ στον πυθμένα χαράδρας, 1. σχάρα, 2. αποφρακτικό όργανο, 3. στρόβιλος
 β) ΥΗΣ δεξαμενής υψηλής στάθμης. 1. αποφρακτικό όργανο, 2. δεξαμενή απόσβεσης, 3. σωλήνας, π.χ. 8 cm διαμέτρου, 4. στερέωση (αγκύρωση) στο έδαφος, 5. σφαιροειδής βαλβίδα, 6. βελονοειδείς βαλβίδες ρύθμισης ισχύος, 7. στρόβιλος Pelton (φωτογραφία Voith).

Σχήμα α) Μορφές υδροηλεκτρικών σταθμών (ΥΗΣ)

ΑΣ= Ανώτατη στάθμη Νερού (ανάντη), ΚΣ= Κάτω στάθμη νερού

α) ΥΗΣ σε κανάλι παράλληλο σε ποτάμι.

1. αποφρακτική πόρτα, 2. σχάρα, 3. στρόβιλος, 4. ρυθμιζόμενα ακίνητα πτερύγια, 5. Γεννήτρια

β) ΥΗΣ σε ποτάμι (ΥΗΣ φυσικής ροής)

1. σχάρα, 2. στρόβιλος, 3. Ρυθμιζόμενα ακίνητα πτερύγια, 4. Σωλήνας αναρρόφησης

ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ:

Κατασκευή Έργου - Πρόοδος εργασιών

Η πρώτη ιδέα για την κατασκευή του έργου ήταν του Γιαννιώτη Μηχανικού κ. ΣΤΑΘΗ ΠΑΠΑΒΑΡΑΝΟΥΣΗ που το 1959 για πρώτη φορά, σε μία έκθεση του για την ανάπτυξη του άνω Αώου, σε συνδυασμό με τον παραπόταμο Ζούρικα του ποταμού Αράχθου, αναφέρθηκε στην δυνατότητα κατασκευής ενός υδροηλεκτρικού έργου στις πηγές του Αώου ποταμού και στην εκτροπή των νερών του στον ποταμό Άραχθο.

Η ΔΕΗ άρχισε να κάνει προκαταρκτικές έρευνες για τον σκοπό αυτό το 1986 και τον Απρίλιο του 1973 υποβλήθηκε από την Καναδική εταιρεία SNC το "AOOS MASTER PLAN REPORT" για την υδροηλεκτρική ανάπτυξη του ποταμού Αώου.

Στα πλαίσια της προμελέτης που έγινε από την Διεύθυνση Μελετών Κατασκευών Υδροηλεκτρικών Έργων (Δ.Μ.Κ.Υ.) εκτελέστηκαν συνολικά έξι (6) γεωερευνητικά προγράμματα την περίοδο 1970-1978 για την σύνταξη της γεωλογικής, γεωτεχνικής και υδρολογικής έκθεσης.

Η Μελέτη Δημοπράτησης έγινε από το Κλιμάκιο Μελέτης Υδροηλεκτρικών Έργων (Κ.Μ. Υ) μέχρι το τέλος του 1980 οπότε για τις ανάγκες της εκτελέστηκε και το 7ο γεωερευνητικό πρόγραμμα στο β' εξάμηνο του 1980. Τροποποιήσεις της μελέτης δημοπράτησης για την προμήθεια εγκατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού έγιναν το 1982 και 1983 από την Διεύθυνση Ανάπτυξης Υδροηλεκτρικών Έργων (ΔΑΥΕ), η οποία από το τέλος του 1982 είχε και όλη την ευθύνη.

Σκοπός κατασκευής Έργου

Το ΥΗΕ Πηγών Αώου κατασκευάστηκε στην περιοχή του Μετσόβου του Νομού Ιωαννίνων με σκοπό **την** εκμετάλλευση μέρους του νερού από τις πηγές του ποταμού Αώου για παραγωγή ,ενέργειας.

Το έργο έχει αυξήσει την εγκατεστημένη ισχύ του υδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας μας από 12% **περίπου** και την μέση παραγωγή ενέργειας του ίδιου δυναμικού κατά 9%. Εξάλλου με την παροχέτευση των νερών στην κοίτη του ποταμού Αράχθου επιτυγχάνεται αύξηση της παροχής του ποταμού αυτού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας του ΥΗΣ Πουρναριού που λειτουργεί και των άλλων έργων που πρόκειται να κατασκευασθούν, τόσο στον ποταμό Μετσοβίτικο (ΥΗΕ Μετσοβίτικου), όσο και στον Άραχθο (Στενό Καλαρρύτεκο, Πιστιανά, Άγιος Νικόλαος και Πουρνάρι 2). Η λίμνη του ΥΗΕ Πηγών Αώου κατασκευάστηκε σε υψόμετρο +1350, σε περιοχή με πυκνή βλάστηση και στοιχεία Αλπικού τοπίου, όπου δεν υπάρχει ανθρώπινη δραστηριότητα που να προκαλεί ρύπανση των νερών. Αναμένετο να συμβάλει στην τουριστική ανάπτυξη της ευρύτερης του Μετσόβου,, στην ανάπτυξη της ιχθυοκαλλιέργειας και στη δημιουργία αθλητικών στάσεων.

Από τα νερά της λίμνης του ΥΗΕ Πηγών Αώου υπάρχει η δυνατότητα άρδευσης του οροπεδίου Πολιτσών, όπου από τους κατοίκους της Κοινότητας Χρυσοβίτσας γίνεται η παραγωγή πατατόσπορου. Επίσης εμπλουτίζοντας με νερό την κοίτη του Μετσοβίτικου τους καλοκαιρινούς μήνες, δίδεται η δυνατότητα μεταφοράς νερού στο λεκανοπέδιο Ιωαννίνων για τον εμπλουτισμό της λίμνης Παμβώτιδας και την κάλυψη άλλων αναγκών.



(τεχνητή λίμνη πηγών Αώου)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 Κόρια μέρη του Έργου - Παραγωγή ενεργείας

1. Για την δημιουργία της λίμνης του Έργου κατασκευάστηκαν επτά (7) χωμάτινα φράγματα συνολικού όγκου 4 εκατ. μ^3 και τα συναφή έργα (σήραγγα εκτροπής, σήραγγες τσιμεντενέσεων και αποστράγγισης, εκχειλιστής και εκκενωτής πυθμένα). Η λίμνη έχει έκταση 11,5 τετραγ. χιλιόμετρα και όγκο νερού 260 εκατομ, κυβικά μέτρα. Από την υδρολογική λεκάνη της λίμνης του Έργου συγκεντρώνονται ετησίως κατά μέσο όρο 120 εκατ. μ^3 νερού. Υπάρχει όμως η δυνατότητα με συμπληρωματικά έργα να εμπλουτισθεί η λίμνη του ΥΗΕ Πηγών Αώου με νερά γειτονικών υδρολογικών λεκανών και να συγκεντρώνονται συνολικά ετησίως κατά μέσο όρο 250 εκατ. μ^3 νερού.
2. Οι κατασκευές για την μεταφορά νερού από την λίμνη του Έργου στο Σταθμό Παραγωγής περιλαμβάνουν την υδροληψία, το φρέαρ θυροφράγματος, σήραγγα Μήκους 3,2 χιλιόμετρα, τον πύργο ανάπλασης ύψους 90 μέτρων, τον θάλαμο ανάντη βαλβίδας, κεκλιμένο επιφανειακό αγωγό μήκους 650 μέτρων, κατακόρυφο αγωγό βάθους 450 μέτρων (πηγάδι) και δύο κλάδους προσαγωγής του νερού στους στροβίλους των Μονάδων παραγωγής Ενεργείας.
3. Το συγκρότημα παραγωγής ενεργείας περιλαμβάνει τις υπόγειες κατασκευές που είναι ο σταθμός, ο θάλαμος μετασχηματιστών, ο θάλαμος βαλβίδων, η σήραγγα φυγής μήκους 3 χιλιομ. περίπου, η σήραγγα καλωδίων μήκους 850 μ., η σήραγγα προσπέλασης του σταθμού μήκους 1.625 μ., τον υπαίθριο υποσταθμό διανομής

ενέργειας, το κτίριο Ελέγχου και Λειτουργίας, τον Ξενώνα και την μόνιμη οδό προσπέλασης προς τον σταθμό μήκους 3,5 χιλιόμετρα.

4. Ο Σταθμός του ΥΗΕ Πηγών Αώου κατασκευάστηκε σε βάθος 450 μ., περίπου κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Διαθέτει δύο μονάδες παραγωγής ενέργειας PELTON κατακόρυφου τύπου μίας ταχύτητας, με ονομαστική ισχύ 110 MW η κάθε μονάδα, 428 στροφ./MIN και ' ύψος πτώσεως 683 μ.
5. Η συνολική ετήσια παραγωγή ενέργειας στις μονάδες του ΥΗΕ Πηγών Αώου είναι 190 GWH περίπου για εκμετάλλευση 120 εκ. μ³ νερού.

Ακόμα 25 GWH περίπου παράγονται ετησίως με την εκμετάλλευση του ίδιου νερού στο Υ.Η.Ε. Πουρναριού.

Η παραπάνω παραγωγή ενέργειας θα υπερδιπλασιαστεί όταν κατασκευασθούν τα έργα εμπλουτισμού με νερό της λίμνης του ΥΗΕ Πηγών Αώου από νερά γειτονικών υδρολογικών λεκανών.

1.2 ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Παρακάτω ακολουθεί μια εκτενέστερη και πιο λεπτομερής περιγραφή των κυρίων τμημάτων του σταθμού.

1.2.α: Ταμιευτήρας:

Ταμιευτήρας είναι ο τεχνικός Όρος που χρησιμοποιείται για την αναφορά στις τεχνητές λίμνες. Τα νερά στην τεχνητή λίμνη συλλέγονται από τις πηγές του Αώου ποταμού καθώς και από τους γύρω χείμαρρους.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της λίμνης είναι τα εξής:

Ανώτατη στάθμη λειτουργίας: 1343 m

Κατώτερη στάθμη λειτουργίας: 1315 m

Επιφάνεια: 11,5 Km²

Χωρητικότητα: 260 εκατομ. m³

Ωφέλιμη χωρητικότητα : 214 εκατομ. m³

1.2.β:Φράγματα

Φράγματα ονομάζονται οι κατασκευές εκείνες που είναι τοποθετημένες εγκάρσια σε μία διατομή ενός υδατορρεύματος με σκοπό τη δημιουργία μιας τεχνητής λίμνης. Η δημιουργία της τεχνητής λίμνης έχει τελικό στόχο τη ρύθμιση των παροχών στη διατομή αυτή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αρδεύσεων, υδρεύσεων κ.τ.λ. Σύμφωνα με τη Διεθνή Επιτροπή μεγάλων φραγμάτων, φράγματα θεωρούνται κατασκευές ύψους τουλάχιστον 15 m για οποιαδήποτε χωρητικότητα τεχνητής λίμνης.

Επτά χωμάτινα με εξωτερικές ζώνες από περιδοτίτη, φίλτρα από αμμοχάλικο, ένα κεντρικό οργιλικό πυρήνα, με στέψη στο υψόμετρο 1349 και πλάτος στέψης 10 m.

Ακολουθούν τα κυρία χαρακτηριστικά των φραγμάτων

Κύριο φράγμα

Όγκος: 3,000,000 m³

Μήκος στέψης: 300 m

Ύψος από την θεμελίωση: 78 m

Βοηθητικό Φράγμα Πολιτσών

Όγκος: 500,000 m³

Μήκος στέψης: 235 m

Ύψος από την θεμελίωση: 40 m

Αυχενικά φράγματα

Όγκος: 900,000 m³

Μήκος στέψης: 120m έως 280m

Ύψος από την θεμελίωση: 12 m έως 30m

1.2.γ: Σήραγγα εκτροπής:

Η σήραγγα εκτροπής βρίσκεται στο δεξιό αντέρεισμα του κυρίου φράγματος και έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

Διάμετρος(εσωτερική): 4 m

Μήκος: 650 m

Παροχή: 190 κυβικά μέτρα ανά δευτερόλεπτο

Υψόμετρο πυθμένα στην είσοδο: 1281 m

Υψόμετρο πυθμένα στην έξοδο 1270 m

1.2.δ: Εκχειλιστής

Είναι το σημαντικότερο έργο ασφαλείας μιας υδροδυναμικής εγκατάστασης και χρησιμεύει στην παροχέτευση των πλημμυρικών παροχών.

Θέση:δεξιό αντέρεισμα του κυρίως φράγματος

Τυπος:κεκλιμμένη σήραγγα διαμέτρου 4m και μήκους 80 m περίπου που ενώνεται με το κατάντη τμήμα του πώματος της σήραγγας εκτροπής .

Τεχνικό εισόδου:δύο τοξωτά θυροφράγματα διαστάσεων 8,5*3,8 m

Υψόμετρο στέψης: 1340,60m

Παροχή:160 κυβικά μέτρα/δευτερόλεπτο

Ο εκχειλιστής που έχει μέγιστη παροχή $160 \text{ m}^3/\text{sec}$ χρησιμοποιείται για ασφάλεια τόσο του κυρίως φράγματος όσο και των υπολοίπων από πλυμμές.βρίσκεται στο δεξιό άκρο του φράγματος



(Εκχειλιστής φράγματος Αώου)

ΕΚΧΕΙΛΙΣΤΗΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ:

Μπορεί να χειριστούν τοπικά ή από απόσταση.

Για να χειριστούν από απόσταση θα πρέπει ο έλεγχος στους πίνακες των θυροφραγμάτων να είναι σε θέση "**REMOTE**" να μην υπάρχει σφάλμα και η τροφοδοσία του εκχειλιστή να γίνεται από υπόγειο δίκτυο ή από την **DISEL** (όχι από το εναέριο).

Αν στο **CENTRALOG** δοθεί μια εντολή ανοίγματος (π.χ. 5%) και δεν υλοποιηθεί για οποιοδήποτε λόγο δεν μπορεί να δοθεί άλλη διαφορετική εντολή. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να γίνει **RESET** της εντολής απ'το **CENTRALOG** και να δοθεί στη συνέχεια άλλη εντολή.

Τοπικά ο χειρισμός γίνεται πατώντας τα μπουτόν "**OPEN**" - "**CLOSE**" - "**STOP**" για άνοιγμα - κλείσιμο και στάση σε ενδιάμεση θέση. Δεν μπορεί να γίνει τοπικός χειρισμός για προκαθορισμένο άνοιγμα (π.χ. 5%) παρά μόνο οπτικός έλεγχος για το πόσο άνοιξε το θυρόφραγμα.

Αν παρουσιαστεί κάποιο απ'τα παρακάτω σφάλματα το θυρόφραγμα δεν κινείται για άνοιγμα ή κλείσιμο:

- 1) Πτώση θερμικού κινητήρα βαρούλκου (CM1)
- 2) Πτώση θερμικού ηλεκτρικού φρένου (CM2)
- 3) Υπέρβαση διαδρομής (FCP)
- 4) Χειροκίνητη θέση ανύψωσης του βαρούλκου: Το βολάν στον άξονα του κινητήρα του βαρούλκου είναι πατημένο προς το μέρος του κινητήρα (οριακός FCM). ΠΡΟΣΟΧΗ: Επειδή στο θυρόφραγμα No2 το βολάν παρουσίαζε πρόβλημα περιστροφής μαζί με τον άξονα του κινητήρα αυτό έχει αποσυνδεθεί και βρίσκεται στη βάση του.
- 5) Χειροκίνητη εμπλοκή του ηλεκτρικού φρένου (οριακός FCB).
- 6) χαλαρό συρματόσχοινο

Παλαιότερα τα θυροφράγματα μπορούσαν να ανοίξουν αυτόματα αν ο φλοτεροδιακόπτης που βρίσκεται σε υψόμετρο 1.346" μέτρα έδινε εντολή. Για αποφυγή τυχαίου ανοίγματος η εντολή αυτή έχει αποσυνδεθεί δεδομένου ότι είναι ουσιαστικά αδύνατο να <φτάσει η στάθμη εκεί.

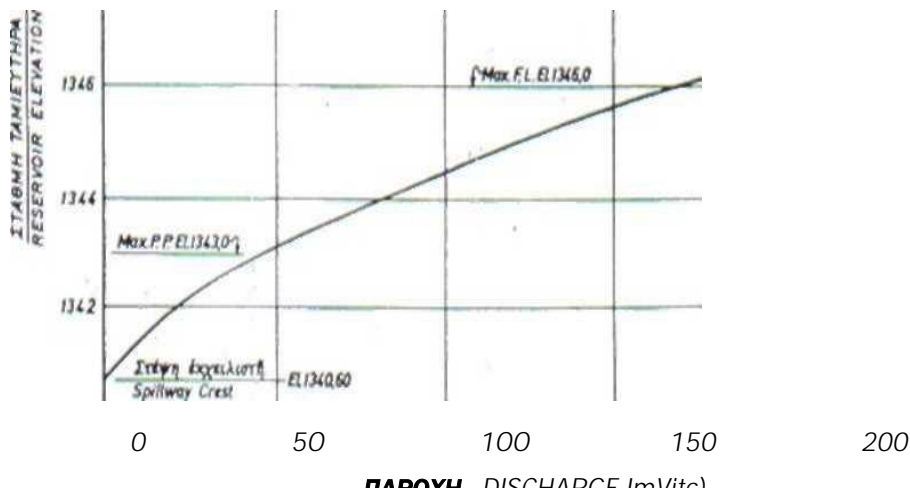
Σε περίπτωση που ο εκχειλιστής χρειαστεί να τροφοδοτηθεί από εναέριο δίκτυο

Πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες ενέργειες:

- 1) Δέσμευση της DIESEL με θέση του επιλογικού στον πίνακα της στη θέση "O".
- 2) Κλείδωμα σε θέση εκτός του A/Δ 30JD του πίνακα 40LKA τροφοδοσίας από DIESEL.
- 3) Απομόνωση της τάσης ελέγχου 48V DC τροφοδοσίας των 20KV θέτοντας το κλειδί που είναι μέσα στο ερμάριο τα 20K.V στο πάνω μέρος του πίνακα σε θέση "OFF".
- 4) Άνοιγμα του A/Δ 00111 των 20KV.
- 5) Αφού ανοίξει ο A/Δ 10JD στα 40 LKA κλείδωμα του σε θέση "ΕΚΤΟΣ".
- 6) Αποσύνδεση της τάσης τροφοδοσίας του ρελέ 001JC (καλώδιο AI εκτός) στον πίνακα 40HEV 002AR.
- 7) Θέση του ελέγχου των βοηθητικών στο χειροκίνητο "MANUAL".
- 8) Τροφοδοσία από εναέριο δίκτυο αφού ξεκλειδώσει ο διακόπτης "τροφοδοσία από εναέριο δίκτυο". Έλεγχος αν οι τρεις φάσεις έχουν ρεύμα.
- 9) Θέση του φορτιστή μπαταριών σε θέση "FLOAT" αντί για "CHARGE" με μετακίνηση της αντίστοιχης γέφυρας αν απαιτείται.

Αν χαθούν το υπόγειο, εναέριο και υπάρχει πρόβλημα με τη DIESEL οι ασφάλειες των μπαταριών 48V DC και της DIESEL να τεθούν εκτός για να μην εκφορτιστούν οι μπαταρίες.

6



(ΚΑΜΠΥΛΗ ΣΤΑΘΜΗΣ - ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΚΧΕΙΛΙΣΤΗ)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΣΦ/ΔΙΑΚΟΠΤΗ 20KV ΤΟΥ ΕΚΧΕΙΛΙΣΤΗ

S1: τερματικός θέσης που χρησιμοποιείται για γενικό έλεγχο του αυτοματισμ

S2: τερματικός θέσης για "είσοδο στον H2O

S3: Τερματικός θέσης OPEN - CLOSE για χειρισμό στα πηνία OPEN -

CLOSE (LE - LD)

S4: Τερματικός θέσης OPEN - CLOSE για να δουλεύει το μοτέρ τάνυσης ελατήριου. Μόνο όταν ο ασφαλειοδιακόπτης είναι open

S5 : θέση γειωτή στα 20KV. Όταν ο γειωτής είναι εντός δεν μπορεί να κλείσει ο γενικός διακόπτης χαμηλής τάσης.

S6 : θέση γειωτή στα 20kv για να αποφευχθεί κίνηση του μοτέρ Τάνυσης όταν ο γειωτής είναι εντός

S7 : εφεδρική

S8 : θέση ελατηρίου: "τανυσμένο" Δεν λειτουργεί το μοτέρ όταν τανυστεί το ελατήριο

S9 : θέση ελατηρίου: τανυσμένο .Δεν κλείνει ούτε ανοίγει ο ασφαλειοδιακοπής.

όταν το ελατήριο είναι ατανυστο

S 10 : "τερματικός χειροκίνητης λειτουργίας (χωρίς τάση μόνο με την μανιβέλα

διακόπτει το ηλεκτρονικό κύκλωμα έλεγχου του μοτέρ όταν μπει η μανιβέλα στην θέση της

S 12 : τήξη ασφαλειών 20kv ('πληροφορία στον H20)

S 13 : Τήξη ασφαλειών 20 KV

Χρησιμοποιείται ώστε να μην λειτουργεί το μοτέρ τάνυσης του ελατηρίου όταν έχουμε τήξη ασφαλειών 20 Kv*

S14 : Τερματικός που διακόπτει την τροφοδοσία του μοτέρ τάνυσης όταν το ελατήριο τανυστεί τελείως

S15 : θέση γειωτή 20 KV . Πληροφορία της θέσης στον H20

BPEL : μπουτον CLOSE

8PDL : μπουτον OPEN

CDL : μηχανικό τοπικό άνοιγμα (χωρίς τάση)

L/R :Επιλογικός διακόπτης LOCAL -

REMOTE LD LD: Πηνίο OPEN

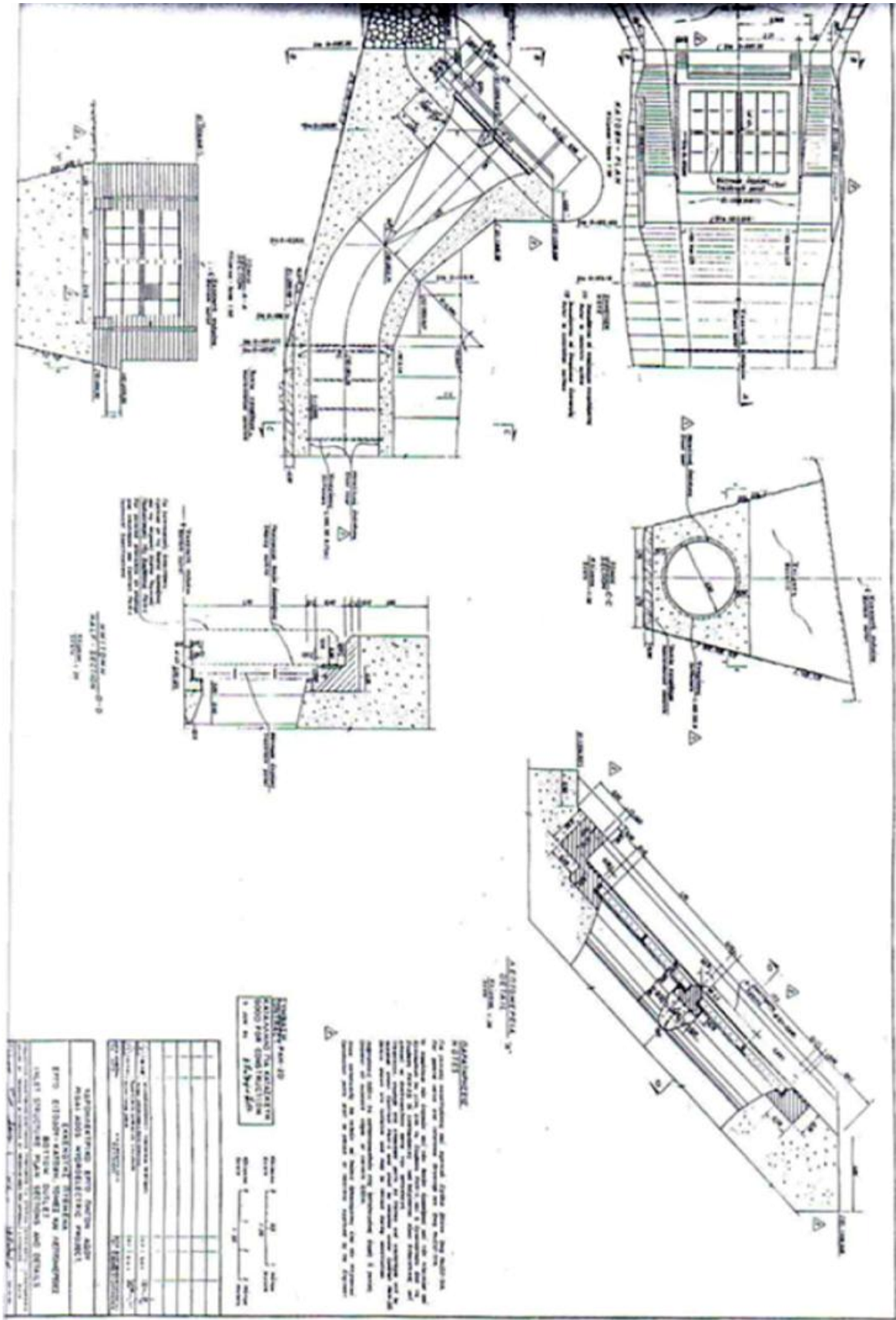
LE : Πηνίο CLOSE

MA Διακόπτης με κλειδί (μέσα στο ερμάριο ελέγχου του

ΑΕΦ/ΔΙΑΚΟΠΤΗ) που απομονώνει την τάση ελέγχου του μοτέρ. Μπαίνει σε θέση Off για να μην τανυστεί το ελατήριο ώστε να μπει ο γειωτής όταν χρειαστεί.

RS : θέρμανση ηλεκτρικού πίνακα 20 KV

RU : θερμική ασφάλεια με επαναφορά για την προστασία του μοτέρ



εικονωτής πυθμένα (έργο εισόδου, κάτοψη, τομές και λεπτομέρειες)

12.ε: Εκκενωτής πυθμένα

Είναι το τεχνικό έργο που χρησιμεύει στην παροχέτευση νερού προς τα κατάντη ενός φράγματος από στάθμες χαμηλότερες της στάθμης υδροληψίας παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και ανεξάρτητα από τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών μονάδων. Ο εκκενωτής πυθμένα χρησιμοποιείται συνήθως για περιβαλλοντικούς σκοπούς για τη διατήρηση κάποιας σταθερής παροχής στα κατάντη και σπάνια σε περιπτώσεις ταχείας εκκένωσης του ταμιευτήρα. Στο κάτω μέρος του φράγματος υπάρχει ο εκκενωτής πυθμένα με υψόμετρο στην είσοδο του 1305m, διάμετρο 2,5m και μέγιστη παροχή 80m³/sec που χρησιμοποιείται σε περίπτωση ανάγκης για εκκένωση της λίμνης ή για εργασίες συντήρησης. περίπτωση ανάγκης για εκκένωση της λίμνης ή για εργασίες συντήρησης. Ο εκκενωτής περιλαμβάνει ένα θυρόφραγμα υψηλής πίεσης και μια βαλβίδα διασποράς που διασκορπίζει τα νερά υπό μορφή ομπρέλας ώστε να μειώνεται η ενέργεια τους. Ο Εκκενωτής του εν λόγω φράγματος έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

θέση : Δεξιό αντέρεισμα κυρίως φράγματος

Τύπος : Μεταλλικός αγωγός, διαμέτρου 2,5m σκυροδετημένος και εγκιβωτισμένος σε όρυγμα επιφανειακό, στο δεξιό πρηνές του κυρίου φράγματος.

Υψόμετρο πυθμένα εισόδου: 1305 m Υψόμετρο πυθμένα εξόδου : 1275,5m

Παροχή: 80 m³/sec

Ρύθμιση λειτουργίας : Ένα θυρόφραγμα υψηλής πίεσης και μια βαλβίδα διασποράς στο έργο εξόδου.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΒΑΝΝΑΣ

ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΤΟΥ ΕΚΚΕΝΩΤΟΥ ΠΥΘΜΕΝΟΣ

1. Πλήρωση του συστήματος με νερό:

Το HIGH PRESSURE GATE η Το BY-PASS Του η και τα δύο πρέπει να είναι ανοικτά ώστε να υπάρχει νερό υπό πίεση στη Βάνα Διασποράς.

- Ανοίγουμε λίγο τις ανοξυδώτες βάννες της I'' και γεμίζουμε το ανοξείδωτο BOILER και τις σωληνώσεις με νερό.
- Κάνουμε εξαέρωση από τη Βάνα της I2'' που βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του BOILER.

2. Λειτουργία!

- Οι αντιστάσεις των σωληνώσεων της AIR-VALVE του BY-PASS (σύνολο 2,8KW) και οι δύο του BOILER (12 KW) περνούν εντολή ON/OFF από το θερμοστάτη χώρου Θ2, ρέλι K2, ο οποίος είναι ρυθμισμένος στους +2° C. Οι άλλες δύο αντιστάσεις του BOILER (12 KW) περνούν εντολή ON/OFF από το θερμοστάτη χώρου Θ3, ρελέ K3, ο οποίος είναι ρυθμισμένος στους 0° c. Η αντλία

πέρνει, εντολή ON/OFF από το θερμοστάτη επαφής που είναι τοποθετημένος στο σωλήνα εξαγωγής και είναι ρυθμισμένος στους + 30° C.

3. Ασφάλεια συστήματος.

Σε περίπτωση υπερθερμάνσεως του νερού όλες οι αντιστάσεις βγαίνουν εκτός (OFF) από το θερμοστάτη ασφαλείας ο οποίος είναι τοποθετημένος στο άνω μέρος του BOILER και είναι ρυθμισμένος στους 455 °C. Επίσης υπάρχει ασφαλιστικό ^ε περίπτωση που ο θερμοστάτης ασφαλείας δεν λειτουργήσει. Εάν για οποιονδήποτε λόγο θέλουμε να επέμβουμε στο

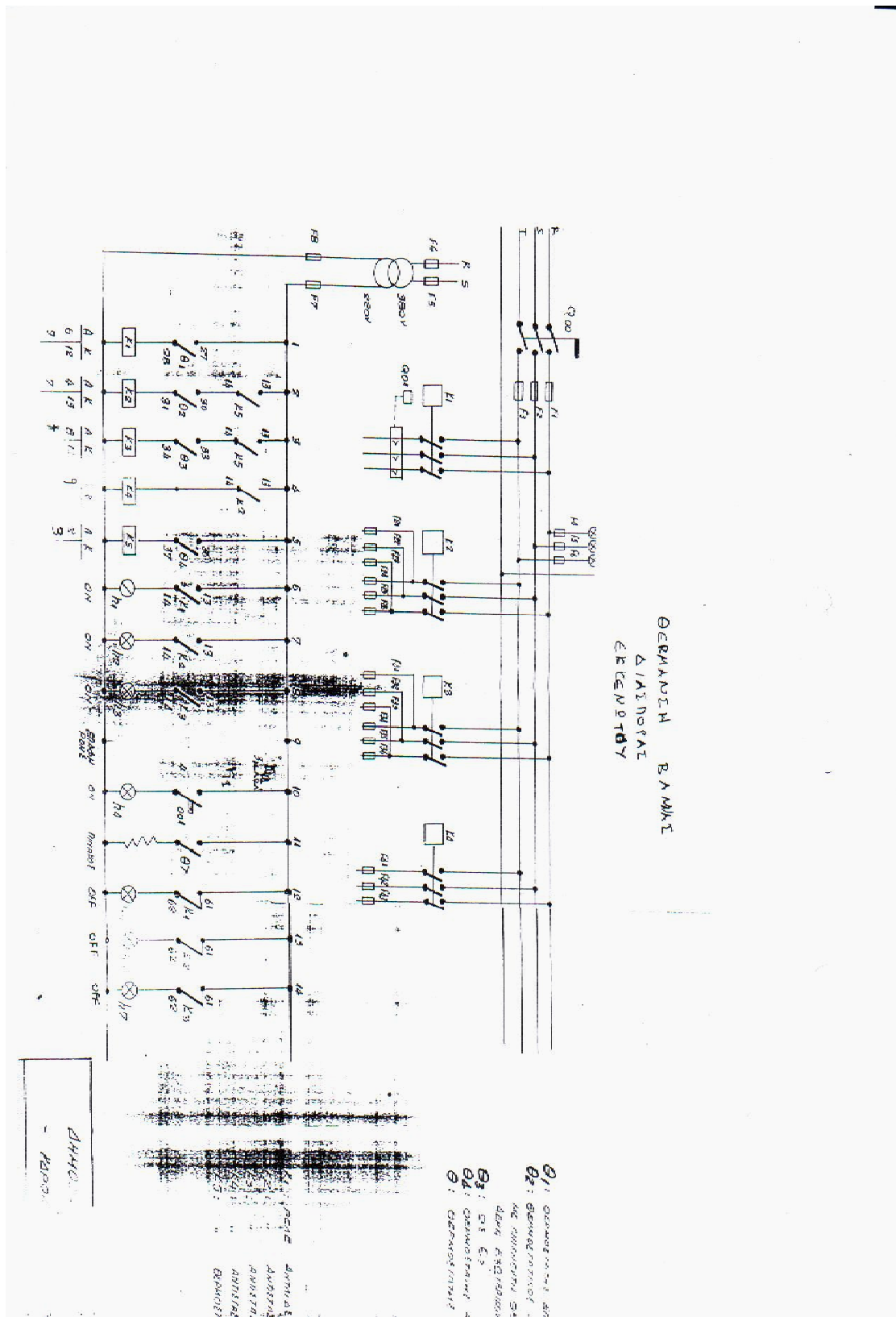
σύστημα κλείνουμε τις ανοξείδωτες βάνες της I" εισαγωγή / εξαγωγή και αδειάζουμε το νερό από τη βάνα εκκενώσεως 1/2 ~ που βρίσκεται στο χαμηλότερο σημείο του BOILER



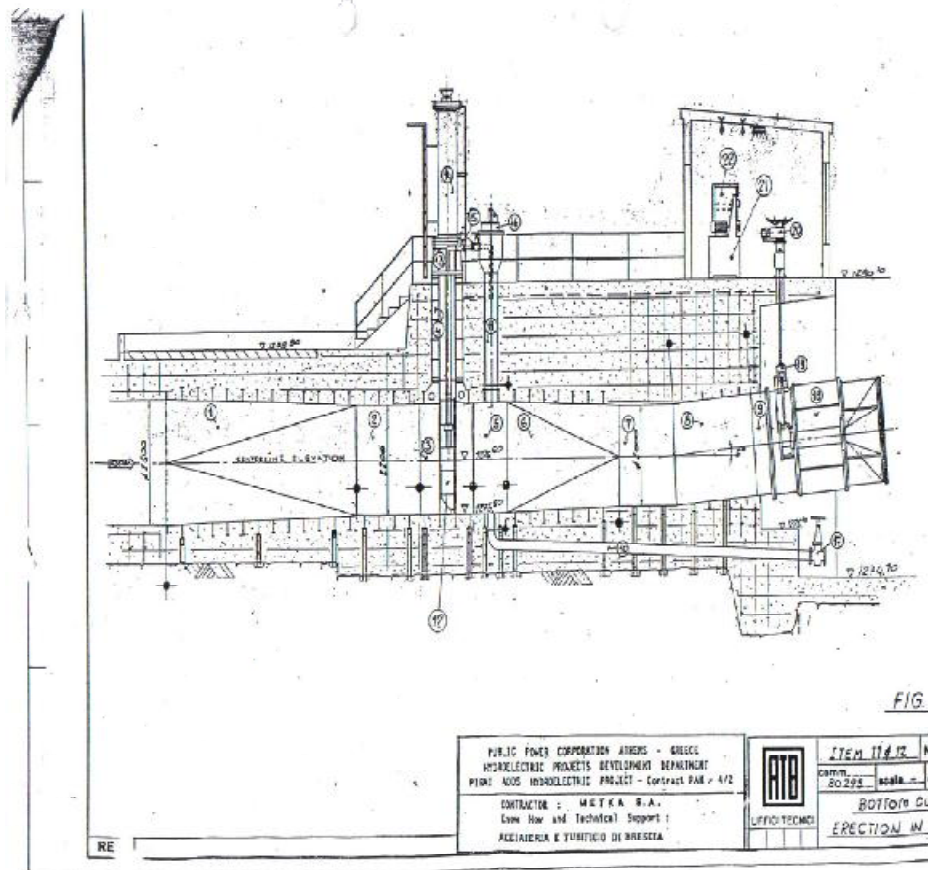
Βαλβίδα διασποράς



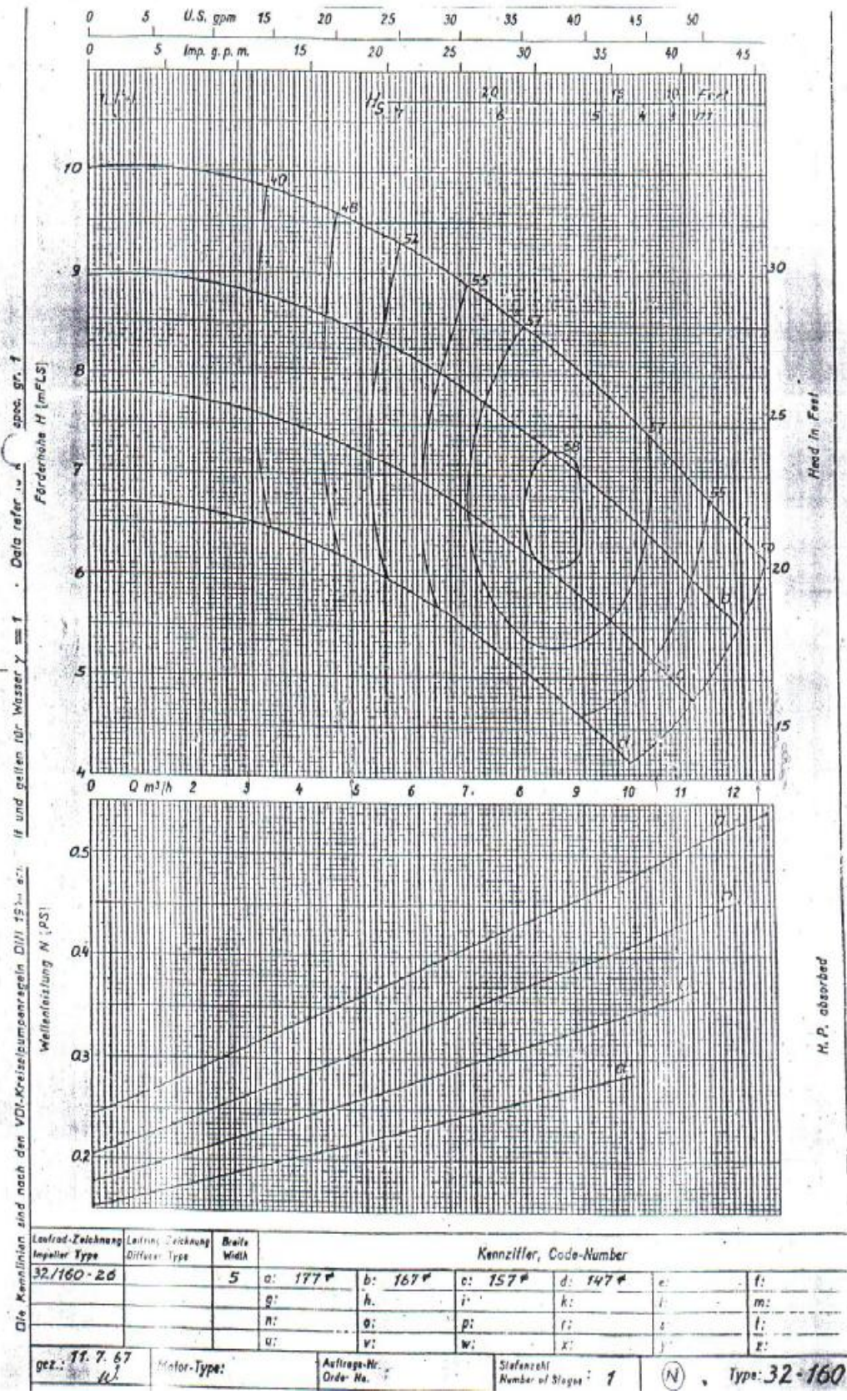
εκκενωτής πυθμένα



(Κύκλωμα θέρμανσης βάνας εκκενωτού διασποράς)



πλάγια όψη εκκενωτού πυθμένα



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2. Σύστημα προσαγωγής

Το πρώτο τεχνικό έργο που συναντάμε κατά την κίνηση μας απ' τον εθνικό δρόμο προς τη λίμνη είναι η υδροληψία απ' όπου παραλαμβάνεται η αναγκαία ποσότητα νερού για τη λειτουργία των μονάδων.

Η είσοδος των νερών γίνεται απ' τις σχάρες στην περιοχή της λίμνης σε βάθος 1306m. Μετά τις σχάρες ξεκινά ο τσιμεντένιος και υπόγειος αγωγός προσαγωγής με διάμετρο 3,5m και μήκος τριών (3) χιλιομέτρων περίπου που φθάνει μέχρι τον πύργο εκτόνωσης.

Μετά τις σχάρες και σε απόσταση 100 μέτρων υπάρχει θυρόφραγμα απ' όπου μπορεί να διακοπεί η τροφοδοσία με νερό του αγωγού προσαγωγής όταν απαιτηθεί για λειτουργικούς λόγους ή για εργασία συντήρησης. Στο χώρο του οικήματος του θυροφράγματος υπάρχουν οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις με τους πίνακες ισχύος και αυτοματισμών, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής για τον τηλεχειρισμό του συστήματος απ' την κεντρική αίθουσα ελέγχου του σταθμού καθώς και η ντηζελογεννήτρια για περίπτωση ανάγκης.

Δίπλα απ' το χώρο της υδροληψίας υπάρχει φυλάκιο για τον έλεγχο της περιοχής ενώ στο υπόγειο του φυλακίου βρίσκεται η βάρκα που χρησιμοποιείται για επιθεώρηση και διάφορες εργασίες στη λίμνη.

2.1.α: Υδροληψία:

είναι το τεχνικό έργο το οποίο συνδέει τον ταμιευτήρα με τον αγωγό ή τους αγωγούς προσαγωγής που μεταφέρουν το νερό στους υδροτροβίλους του σταθμού παραγωγής..Η υδροληψία βρίσκεται σε υψόμετρο 1.305 μέτρων στο δυτικό μέρος της λίμνης

Τύπος: Κατακόρυφη με εσχάρες

Μέσα εμφράξεως : Δοκοί εμφράξεως

Υψόμετρο πυθμένα : 1306,5 m

2.1.β: Φρέαρ θυροφράγματος:

Θέση : 100 μ. κατάντη της υδροληψίας

Διάμετρος (εσωτ.) : 4,50 m-5,40 m

Ύψος: 40m

Μέσα έμφραξης: θυρόφραγμα και δοκοί έμφραξης

2.1.γ:Σήραγγα Προσαγωγής

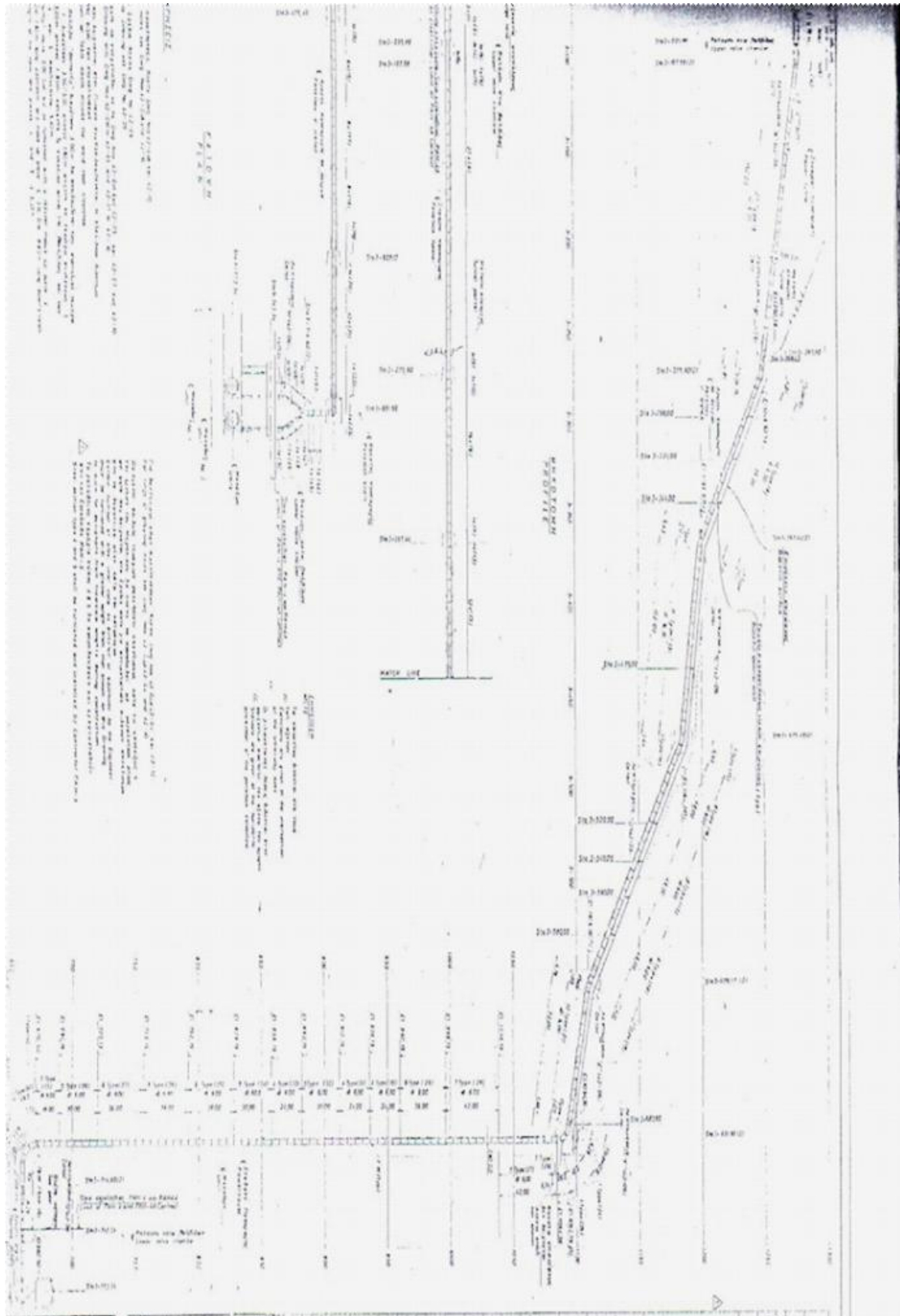
Διάμετρος εσωτ.: 3,5 m

Μήκος : 2.990 m

Επένδυση: Σκυρόδεμα από υδροληψία μέχρι τον πύργο ανάπαλσης.

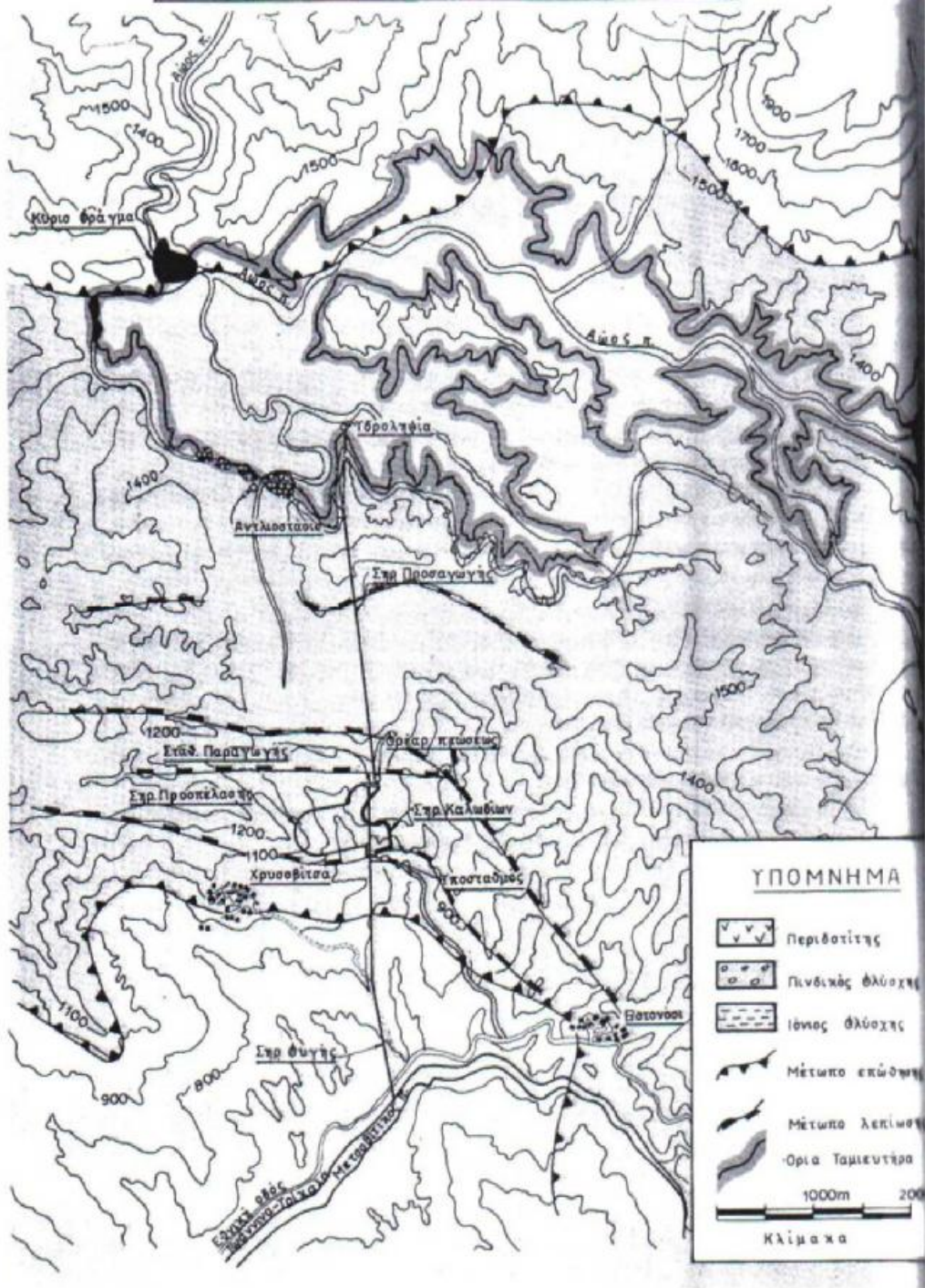
Χαλύβδινη σκυροδετημένη επένδυση κατάντη του πύργου ανάπαλσης.

Παροχή: 44,5 κυβικά ανά δευτερόλεπτο



Αγωγός προσαρμογής (κάτοψη και μηκοτομή)

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΥ - ΓΕΩΛΟΓΙΑ



α :Πύργος Ανάπαλσης

Διάμετρος εσωτ.: 7 m

Υψος : 90m

Επένδυση : Σκυρόδεμα

Ο πύργος εκτόνωσης είναι υπόγειος με διάμετρο 7m ύψος 90m και χρησιμοποιείται για την προστασία του αγωγού προσαγωγής από υπερβολικές πιέσεις καθώς και την παροχή της πρόσθετης ποσότητας νερού που απαιτείται κατά την εκκίνηση των μονάδων.

Μετά τον πύργο εκτόνωσης, ο αγωγός προσαγωγής συνεχίζει προς την άνω βαλβίδα με μεταλλική επένδυση.

β: Άνω Βαλβίδα

Θάλαμος Άνω Βαλβίδας

Τύπος: Υπόγειος.

Αριθμός Βαλβίδων: 1 (Butterfly)

Η άνω βαλβίδα είναι μια βαλβίδα τύπου πεταλούδας με διάμετρο 3m που χρησιμοποιείται για προστασία του αγωγού προσαγωγής στο τμήμα που ξεκινάει απ' αυτήν και καταλήγει στο σταθμό παραγωγής σε περίπτωση υπερβολικής ταχύτητας του νερού στον αγωγό. Βαλβίδα πεταλούδα

Κατά μήκος του αγωγού προσαγωγής μετά τον πύργο ανάπαλσης σε θάλαμο ειδικά κατασκευασμένο γι' αυτήν (θάλαμο Ανάντη Βαλβίδας) είναι τοποθετημένη η βαλβίδα πεταλούδα (butterfly valve) συνολικού βάρους 51,5 τόνων.

Η βαλβίδα αυτή λειτουργεί με την βοήθεια υδραυλικού σερβομοτέρ υψηλής πίεσης λαδιού για άνοιγμα της βαλβίδας, το κλείσιμο της οποίας γίνεται με την βοήθεια αντίβαρου. Η βαλβίδα είναι σχεδιασμένη να

ανοίγει με συνθήκες εξισορρόπησης της πίεσης ανάντη και κατόντη αυτής, κλείνει δε υπό οποιοσδήποτε συνθήκες ροής.

Σε περίπτωση που η ταχύτητα ροής του νερού στον αγωγό προσαγωγής υπερβεί κάποιο προκαθορισμένο όριο, η βαλβίδα κλείνει με εντολή που δέχεται από ειδικό μηχανισμό που υπάρχει εγκατεστημένος πάνω σε αυτήν (excess velocity device) όπως σε περίπτωση θραύσης του αγωγού προσαγωγής.

Η βαλβίδα έχει σχεδιαστεί για πίεση 8,4 bar ενώ η υδροστατική δοκιμή της έγινε στα 12,6 bar. Οι χρόνοι ανοίγματος και κλεισίματος της είναι 3 min.

Η βαλβίδα είναι εφοδιασμένη με σωλήνα by-pass για το γέμισμα του αγωγού προσαγωγής κατόντη αυτής πριν από κάθε άνοιγμα της. Ο χρόνος πλήρωσης του αγωγού προσαγωγής με το bypass είναι μικρότερος από 2 ώρες.

Ένας πίνακας ελέγχου, που είναι εγκατεστημένος στον θάλαμο άνω βαλβίδας, παρέχει δυνατότητα τοπικού χειρισμού της βαλβίδας (χειροκίνητα, ή ηλεκτρικά, ή αυτόματα). Επίσης μέσω του κεντρικού πίνακα ελέγχου που βρίσκεται στο κτίριο Λειτουργίας και Ελέγχου (OSB) υπάρχει η δυνατότητα remote χειρισμού της βαλβίδας.

Ο θάλαμος Άνω Βαλβίδας εξυπηρετείται από μόνιμη γερανογέφυρα ανυψωτικής ικανότητας 40 τόνων.

ΑΝΩ ΒΑΛΒΙΔΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΣΧΕΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

1. Ηλεκτρικό διάγραμμα: 403464/W 606-30-HV-TUEQ455
2. Υδραυλικό διάγραμμα: 403324/W 606-30-HV-TUEQ334

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ονομαστική διάμετρος DN 3000 mm

Ονομαστική πίεση PN 8,4 bar

Ονομαστική ροή 37 m³/sec

Χρόνος ανοίγματος 3 min

>> κλεισίματος (ροή σε ηρεμία) 21/2min

Διάμετρος σερβοκινητήρα 300mm

διαδρομή >> 1166mm

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ (Σχέδιο 402722)

Η άνω βαλβίδα που βρίσκεται, σε υψόμετρο 1278,05m λειτουργεί σαν βαλβίδα ασφαλείας με σκοπό την προστασία των συστημάτων του σταθμού σε περίπτωση καταστροφής του αγωγού προσαγωγής η για απομόνωση σε περίπτωση συντήρησης.

Η βαλβίδα ανοίγει υδραυλικά: με λάδι πίεσης 35-40 bar και, κλείνει, μέσω μοχλού με αντίβαρο. Το άνοιγμα της βαλβίδας είναι δυνατό όταν υπάρχουν ίδιες πιέσεις ανάντη και, κατάντη της βαλβίδας δηλ. ο αγωγός κατάντη πρέπει να έχει πληρωθεί.

Σε μόνιμη κατάσταση το bypass παραμένει, κλειστό και η άνω βαλβίδα παίρνει εντολή χειρισμού από τις αίθουσες ελέγχου OsB,PH όταν η συνθήκη της εξισορρόπησης πιέσεων είναι υπαρκτή.

Η βαλβίδα κλείνει ακόμα και σε περίπτωση κινδύνου χωρίς εξισορρόπηση πιέσεων με ροή πάνω από 76 m³/sec οπότε το υδραυλικά έμβολο Φ300 λειτουργεί σαν φρένο και η πίεση του λαδιού μπορεί να φτάσει τα 160 bar.

Τα κλείσιμο της άνω βαλβίδας γίνεται σε κανονικές συνθήκες κάτω από εξισορροπημένες πιέσεις μετά το κλείσιμο των σφαιρικών βαλβίδων του σταθμού.

Κατάντη της βαλβίδας υπάρχει αυτόματη αεραβαλβίδα DN 400 τοποθετημένη στην κορυφή η οποία εξυπηρετεί στην εξαγωγή του αέρα κατά την πλήρωση του κατακόρυφου αγωγού καθώς και κατά τη διάρκεια κλεισίματος με ροή, με σκοπό την αποφυγή κενού μέσα στον κατακόρυφο αγωγό.

Επίσης κατάντη υπάρχει μηχανισμός υπερτάχυνσης που κλείνει την πεταλούδα σε περίπτωση μεγάλης ταχύτητας του νερού.

Επίσης ο μηχανισμός υπερταχυνσης φέρει πηνίο ενεργοποίησης που ενεργοποιείται ηλεκτρικά σε περίπτωση υδραυλικού σφάλματος(96 H) Η επαναφορά του (RESET) γίνεται τοπικά. Επειδή η βαλβίδα (by pas)είναι χειροκίνητη το αρχικό άνοιγμα της βαλβίδας γίνεται μόνο τοπικά.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το υδραυλικό διάγραμμα δείχνει τη βαλβίδα σε: θέση κλειστή, έτοιμη για άνοιγμα.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- Αγωγός ανάντη βαλβίδας γεμάτος
- Μηχανισμός υπερτάχυνσης-φορτισμένος
- Βαλβίδα 16 κλειστή
- Στάθμη λαδιού κανονική
- Ηλεκτρικός έλεγχος - εντός

ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΑΤΑΝΤΗ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ BY PASS

1. Άνοιγμα κατάντη βαλβίδας (χειροκίνητη)
2. Άνοιγμα ανάντη Χρόνος πλήρωσης περίπου 2 ώρες

ΤΟΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΒΑΛΒΙΔΑΣ(Local)

Όταν ολοκληρωθεί η πλήρωση του αγωγού κατάντη αεραβαλβίδα 36 κλείνει αυτόματα και ο διαφορικός πρεσοστάτης d24 από την στιγμή που θα έχουμε εξισορρόπηση πιέσεων ανάντη και κατάντη δείχνει συνθήκη ανοίγματος για να ξεκινήσει το υδραυλικό σερβομοτέρ.

Η πίεση του λαδιού από την αντλία λαδιού (m6)μέσω του φίλτρου 13 και της ρυθμιστικής Βαλβίδας 21 φθάνει στο κάτω τμήμα του κυλίνδρου και ξεκινάει το άνοιγμα.

Στην πλήρως ανοικτή θέση ο κινητήρας (m6) σταματάει από τον οριακό b28. Η βαλβίδα παραμένει ανοιχτή γιατί η αντίστροφη ροή του λαδιού φράζεται από τις βαλβίδες S14 S16 S17 S18.

Στην ανοικτή θέση υπάρχουν πάντοτε μικρές εσωτερικές διαρροές λαδιού που μετακινούν αργά το έμβολο προς τα κάτω. Ο οριακός διακόπτης- b29 που βρίσκεται σε θέση 87 μοίρες ενεργοποιεί ξανά τον κινητήρα και επανέρχεται το έμβολο στην πλήρως ανοικτή θέση.

Αυτό γίνεται περίπου 2 με 3 φορές την ημέρα.

ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΒΑΛΒΙΔΑΣ (Τοπικά και από απόσταση)

ΤΟΠΙΚΑ :

- Επιλογικός διακόπτης S61 σε θέση (local)
- Μπορούμε να κλείσουμε την άνω βαλβίδα με τη βαλβίδα 16
- Ηλεκτρικά με τη βαλβίδα S15/Y86 (πατάμε το μπουτόν S73)
 - Ηλεκτρικά με τη βαλβίδα S64 (κινδύνου) που ενεργοποιεί το σωληνοειδές 38/B64
 - Στη θέση κλειστή ο οριακός- b26 δίνει σήμα και απενεργοποιεί το S15/Y86.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ

Ενώ ο χρόνος ανοίγματος είναι σταθερός ο χρόνος κλεισίματος ρυθμίζεται με την Βαλβίδα διαφράγματος 21.

ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ

- Σε περίπτωση έλλειψης τάσεως χρησιμοποιούμε την χειραντλία
 - Η μέγιστη πίεση λαδιού ρυθμίζεται με το ασφαλιστικό 33.(Ρυθμισμένα στα 50bar)
 - Η ενεργοποίηση της βαλβίδας 15/Y86 γίνεται μόνο όταν η πίεση από την υδραυλική αντλία φθάνει σε ικανοποιητικό σημείο και ενεργοποιηθεί ο διακόπτης b23/S85.
 - Κατά την διάρκεια του ανοίγματος της πεταλούδας η υδραυλική αντλία σταματάει από το μπουτόν S76
 - Η βαλβίδα παραμένει στη θέση αυτή μέχρι να λάβει την επόμενη εντολή ανοίγματος με το μπουτόν "32.7 η κλεισίματος με ΤΟ μπουτόν S73.
 - Επιλογικός διακόπτης S61 στη θέση "REMOTE"
- * Ηλεκτρικός παλμός Y86 <S15,14).

Α Ν Ω ΒΑΛΒΙΔΑ

Κατάσταση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού προμήθειας VON—ROLL.
Ρελέ ισχύος.1)K75:Κυριο ρελε εκκίνησης κινητήρα υδραυλικού κυκλώματος

Το ρελέ K 75 ισχύος που δίνει εκκίνηση στον κινητήρα του υδραυλικού κυκλώματος οπλίζει στις παρακάτω περιπτώσεις :

- α) Για να γίνει έλεγχος αν ξεκινάει ο κινητήρας του υδραυλικού κυκλώματος χωρίς να κινηθεί η άνω Βαλβίδα οπότε αν δεν υπάρχει επείγον κλείσιμο (LOCAL-REMOTE), η βάννα 16 είναι κλειστή, η τάση 380V AC είναι κανονική (K 58 OFF), η στάθμη

(K 56 ON) και η θερμοκρασία λαδιού (K 103 OFF) είναι κανονική, δεν υπάρχει πτώση θερμικού κινητήρα (K 38 ON) ο πίνακας της άνω Βαλβίδας είναι στο LOCAL και πατηθεί το μπουτόν S74 ο κινητήρας της αντλίας ξεκινάει, χωρίς να γίνει καμμία κίνηση της άνω βαλβίδας (το λάδι επιστρέφει στο δοχείο λαδιού).

β) Για να ανοίξει η άνω βαλβίδα ο κινητήρας ξεκινάει αφού δοθεί εντολή ανοίγματος LOCAL ή REMOTE και υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις (K 730 ON) η Βαλβίδα δεν είναι ανοικτή τελείως (K 84 OFF), δεν έχει δοθεί κλείσιμο της βαλβίδας επειδή είναι εκτός ελέγχου (K 93 OFF) είναι σε θέση αναπλήρωσης (K 77 ON) η θερμοκρασία λαδιού είναι κανονική (K 103 OFF) δεν υπάρχει θερμικό του κινητήρα (K 38 ON).

Ο κινητήρας και το άνοιγμα της άνω βαλβίδας μπορεί να σταματήσουν σε ενδιάμεση θέση όταν πατηθεί το μπουτόν S76 οπότε το K 76 είναι ON και το ρελέ K 75 παύει να οπλίσει.

Αν δεν πατηθεί το μπουτόν S 76 του STOP ο κινητήρας της άνω βαλβίδα θα σταματήσει όταν αυτή ανοίξει τελείως (K83 ON).

Θερμικά

1) K37 T: Ενισχυτής θερμικής προστασίας με θερμίστορ του κινητήρα.

Γ. Ρελέ ελέγχου

4) K38: Είναι "ON" όταν έχουμε υπερθέρμανση του κινητήρα.

5) K53: Είναι "ON" όταν η τάση 48V DC είναι κανονική.

6) K54: Είναι "ON" όταν υπάρχει εξισορρόπηση πίεσης νερού ανάντη και κατόντη της άνω Βαλβίδας.

7) K55: Είναι "ON" όταν η βάννα Νο 16 είναι κλειστή-

- 8) K56: Είναι "ON" όταν η στάθμη λαδιού στο δοχείο λαδιού του υδραυλικού κυκλώματος είναι κανονική.
- 9) K57: Είναι "ON" όταν υπάρχουν συνθήκες για άνοιγμα της άνω Βαλβίδας δηλαδή:
- α) Η Βαλβίδα είναι κλειστή (K 82.2 OFF)
 - β) Υπάρχει εξισορρόπηση πίεσης νερού ανάντη-κατάντη της βαλβίδας (K 54 ON).
 - γ) Η βάννα Νο16 είναι κλειστή (K 55 ON)
 - δ) Η στάθμη στο δοχείο λαδιού είναι κανονική (K 56 ON)
 - ε) Η θερμοκρασία λαδιού είναι κανονική (K 103 OFF)
 - στ) δεν υπάρχει υπερτάχυνση νερού (K 95 OFF).
- 10) K58: Είναι "ON" όταν έχουμε απώλεια τάσης 380V AC δηλαδή :
- Το θερμίστορ του κινητήρα διεγερθεί(K 38 OFF)
 - 0 A/0 προστασίας του κινητήρα F 34 τριπάρει (επαφή 97-98 κλειστή).
 - Υπάρχει υπόταση στο ρελέ K33 των 380V AC(K33 OFF)
- 8) K61: Είναι "ON" σε θέση "LOCAL" του πίνακα ελέγχου.
- 9) K63: Είναι "ON" όταν δεν υπάρχει επείγον κλείσιμο της βαλβίδας απ'τα P.H ή το O.S.B.
- 10) K66: Είναι "ON" όταν δεν υπάρχει επείγον κλείσιμο της Βαλβίδας από άνοιγμα της Βάννας Νο 16.
- 11) K68: Είναι "ON" όταν δοθεί από REMOTE άνοιγμα της
- Ανω βαλβίδας και αυτή είναι έτοιμη για άνοιγμα δηλ. :
- α) Η τάση 380V AC είναι κανονική (K 58 OFF)
 - β) υπάρχουν οι συνθήκες για άνοιγμα (K 57 ON)
 - γ) Η βαλβίδα είναι σε θέση REMOTE (K 61 OFF)

δ) δεν υπάρχει υπερτάχυνση νερού (K 95 OFF).

12) K72: Είναι "ON" όταν δοθεί από REMOTE κανονικό κλείσιμο

της άνω βαλβίδας.δεν οπλίζει αν δοθεί επείγον κλείσιμο ή αν ανοίξει η βάννα Νο16 από το μπουτόν άνω Βαλβίδας το P.H ή το 0.5.B.

13) K73: Είναι "ON" όταν δοθεί τοπικό άνοιγμα της άνω βαλβίδας και υπάρχουν οι παρακάτω συνθήκες.

α) Οχι επείγον κλείσιμο από πίνακα άνω βαλβίδας P.H ή O.S.B.

β) Βάννα 16 κλειστη

γ) Η τάση 380V είναι κανονική (K 58 OFF),

δ) Υπάρχουν οι συνθήκες για άνοιγμα (K 57 ON)

ε) Επιλογικός άνω Βαλβίδας στο LOCAL.

Ακόμη είναι ON όταν δοθεί μέσω του ρελέ K 68 REMOTE άνοιγμα της άνω Βαλβίδας και ο επιλογικός είναι στο REMOTE.

Σε περίπτωση REMOTE ή LOCAL κανονικού ή επείγοντος κλεισίματος το K73 είναι OFF.

Συμπέρασμα:για να ανοίξει ηλεκτρικά η άνω βαλβίδα πρέπει το K 73 να οπλίσει.

14) K76: Είναι "ON" όταν δοθεί εντολή να σταματήσει ο κινητήρας της άνω βαλβίδας (K75 OFF) ενώ αυτή πάει να ανοίξει

η εντολή για στάση δίνεται εφόσον ο έλεγχος είναι στο LOCAL (K61 ON), πατώντας το μπουτόν του stop (s76)οπότε οπλίζει το K76 και Διακόπτει την τροφοδοσία του ρελέ ισχύος K75 M.

15) K77 είναι on όταν απαιτηθεί να γίνει αναπλήρωση

(πατηθεί ο οριακός S77) και γίνεται OFF όταν η άνω βαλβίδα ανοίξει τελείως (KB4 ON).

16) K82.1, KB2.2: Είναι ON όταν δοθεί εντολή ανοίγματος (LOCAL ή REMOTE) οπότε οπλίζει ο K73 και αφού φθάσει η άνω βαλβίδα σε θέση ανοίγματος 88 τουλάχιστον πατάει ο οριακός b27 και γίνεται, αυτοσυγκράτηση μέσω της επαφής 23-24 του ρελέ K82.1. Το ρελέ K 82.1 καθώς και το K82.2 που οπλίζει παράλληλο παύουν να οπλίζουν όταν παύσει η εντολή ανοίγματος (K73 OFF).

17) K83: Είναι ON όταν δοθεί εντολή ανοίγματος της άνω Βαλβίδας (K73 ON) και αυτή ανοίξει τελείως (K84 ON), οπότε γίνεται αυτοσυγκράτηση του K83 σε θέση ON και παύει να οπλίζει το ρελέ ισχύος του κινητήρα της αντλίας (K75 M).

18) K84: Είναι ON σε θέση της άνω βαλβίδας τελείως ανοικτή (οριακός S 84 πατημένος). Ο KB4 διακόπτει τη λειτουργία αναπλήρωσης (REPUMP) όταν η άνω βαλβίδα ανοίξει τελείως.

19) K86T: Είναι ON εφόσον δοθεί εντολή ανοίγματος της άνω βαλβίδας (K73 ON) διεγερθεί το ρελέ ισχύος του κινητήρα (K75 M) και δεν υπάρχει υψηλή πίεση στο υδραυλικό κύκλωμα μεγαλύτερη των 65 bar (οι επαφές του πιεζοστάτη s85 είναι κλειστές) όταν οπλίζει το ρελέ K86 T μετά από 10sec περίπου οπλίζει την ηλεκτροβαλβίδα YS6 και η πίεση του λαδιού μεταφέρεται στο σερβομοτέρ και η άνω Βαλβίδα ανοίγει.

20) K87: Είναι ON όταν η άνω Βαλβίδα κλείσει τελείως (τερματικός S87 πατημένος).

21) K92: Είναι ON όταν η άνω βαλβίδα κλείσει εκτός ελέγχου περισσότερο από τις 76 (πατηθεί ο οριακός S91). Το K92 δεν οπλίζει σε κανονικό ή επείγον κλείσιμο παρά μόνον σε περίπτωση που η άνω

Βαλβίδα φύγει απ' τη θέση ανοικτή (το ρελέ K82.1 παύει να οπλίζει) και πατηθεί ο οριακός 891.

22) K93: Είναι ON όταν πατηθεί ο οριακός S93 αφού κλείσει η άνω Βαλβίδα μόνη της περισσότερο από τις 70 ,οπότε δίνεται εντολή για κράτηση των μονάδων του σταθμού καλωδιακά και μέσω του H20.

23) K95: Είναι ON όταν ανιχνευτεί υπερτάχυνση του νερού στον αγωγό οπότε κλείνει,η άνω βαλβίδα,η πόρτα υδροληψίας και δίνεται κράτησπ των μονάδων καλωδιακά και μέσω H20.

24) K96: Είναι ON και δίνει παλμούς όταν η βαλβίδα είναι σε κίνηση επειδή δόθηκε εντολή ανοίγματος ή κλεισίματος ή ανιχνευτεί υπερτάχυνση νερού η Βαλβίδα κλείνει εκτός ελέγχου οπότε οι παλμοί ανοιγοκλείνουν το ρελέ K97.

25) K97: Είναι σε κίνησπ ON-OFF (φλασσάρει) όταν διεγερθεί το K96 ως άνω οπότε αναβοσβήνουν οι λυχνίες H154 (κλείσιμο εκτός ελέγχου) ή H155(υπερτάχυνσπ νερού) αντίστοιχα.

26)K102:Είναι DN όταν η στάθμη λαδιού είναι κανονική. Είναι OFF όταν η στάθμη του λαδιού γίνει υψηλή οπότε ανάβει η λυχνία H164 "υψηλή στάθμη λαδιού".

27)K103: Είναι ON όταν η θερμοκρασία λαδιού είναι πολύ υψηλή. οπότε δεσμεύεται η λειτουργία του αυτοματισμού (το ρελέ K57 παύει να οπλίζει καθώς και το ρελέ K75 του μοτέρ του υδραυλικού κυκλώματος) και ανάβει η λυχνία H157" υψηλή θερμοκρασία λαδιού".

Δ. Οριακοί διακόπτες.

α) πάνω στο σώμα της άνω βαλβίδας.

1) S77 άνω βαλβίδα σε θέση αναπλήρωσης (REPUMP) (78")

2) S91 άνω βαλβίδα ανοικτή (πάνω από 88°)

- 3) S84 άνω βαλβίδα ανοικτή τελείως—εντολή σταματήματος αντλίας υδραυλικού (90°).
- 4) S97 άνω βαλβίδα κλειστή (0°).
- 5) S91 η άνω βαλβίδα κλείνει εκτός ελέγχου (θέση άνω Βαλβίδας μικρότερη από 76°)
- 6) S93 Εντολή κράτησης των μονάδων του σταθμού (θέση άνω Βαλβίδας μικρότερη από 70°)
- 7) S66 υπερτάχυνση νερού.
- β) πάνω στο υδραυλικό κύκλωμα.
- 1) S54 Βάννα Νο 16 ανοικτή.

Ε. Πιεζοστάτες πάνω στο υδραυλικό κύκλωμα.

- 1) S53: πιεζοστάτης ισοστάθμισης πίεσης νερού ανάντη - κατάντη της άνω βαλβίδας.
- 2) S85: Πιεζοστάτης ασφαλείας υδραυλικού κυκλώματος (διεγείρεται σε πίεση άνω των 65bar).

ΣΤ. Διακόπτες στάθμης-

- 1) S55: Όταν οι επαφές του είναι κλειστές η Στάθμη λαδιού στο δοχείο είναι κανονική, αν ανοίξουν η στάθμη είναι πολύ χαμηλή.
- 2) S101: Όταν οι επαφές του είναι κλειστές η στάθμη λαδιού είναι κανονική αν ανοίξουν η στάθμη είναι πολύ υψηλή.

Ζ. θερμοστάτης

- 1) S103: Όταν οι επαφές του κλείσουν η θερμοκρασία λαδιού είναι πολύ υψηλή.

Η. Πηνία-Ηλεκτραβαλβίδα.

- 1) B64: Πηνίο για επείγον κλείσιμο της βαλβίδας τοπικό η REMOTE. Το πηνίο B64 κρατάει τη βαλβίδα ανοικτή. Είναι μόνιμα οπλισμένο με 48V DC. Αν η τάση αυτή

διακοπεί η δοθεί επείγον κλείσιμο ως αναφέρθηκε αυτή κλείνει και κλείνουν ακόμη η υδροληψία και οι σφαιρικές βαλβίδες από υδραυλικό σφάλμα.

2) YB6: Ηλεκτροβαλβίδα για το άνοιγμα - κλείσιμο της άνω βαλβίδας.

θ. Μπουτόν.

1) S64: Επείγον τοπικό κλείσιμο

2) S72: Τοπικά άνοιγμα.

3) S73: Τοπικό κλείσιμο

4) S74: Μπουτόν εκκίνησης του μοτέρ του υδραυλικού κυκλώματος για τον έλεγχο του χωρίς να γίνεται καμμία κίνηση της άνω Βαλβίδας(Τα λάδια επιστρέψουν στο δοχείο λαδιού).

5) S7&: Μπουτόν στάσης της άνω Βαλβίδας ενώ αυτή βρίσκεται σε κίνηση.

6) S92: Μπουτόν επαναφοράς σφαλμάτων.

I. Επιλογικοί διακόπτες.

1) S61: Επιλογικός LOCAL - REMOTE

2) S142: Διακάπτης σημάτων ON-OFF-TEST

K. Ενδεικτικές λυχνίες.

1) H143: Έλεγχος σε θέση "ΤΟΠΙΚΑ" (LOCAL)

2) H144: Απώλεια τάσης 48V DC

3) H145: Απώλεια τάσης 380V AC

4) H146: Επείγον κλείσιμο από άνοιγμα της βάννας 16

5) H147: Οι συνθήκες ελέγχου είναι κανονικές

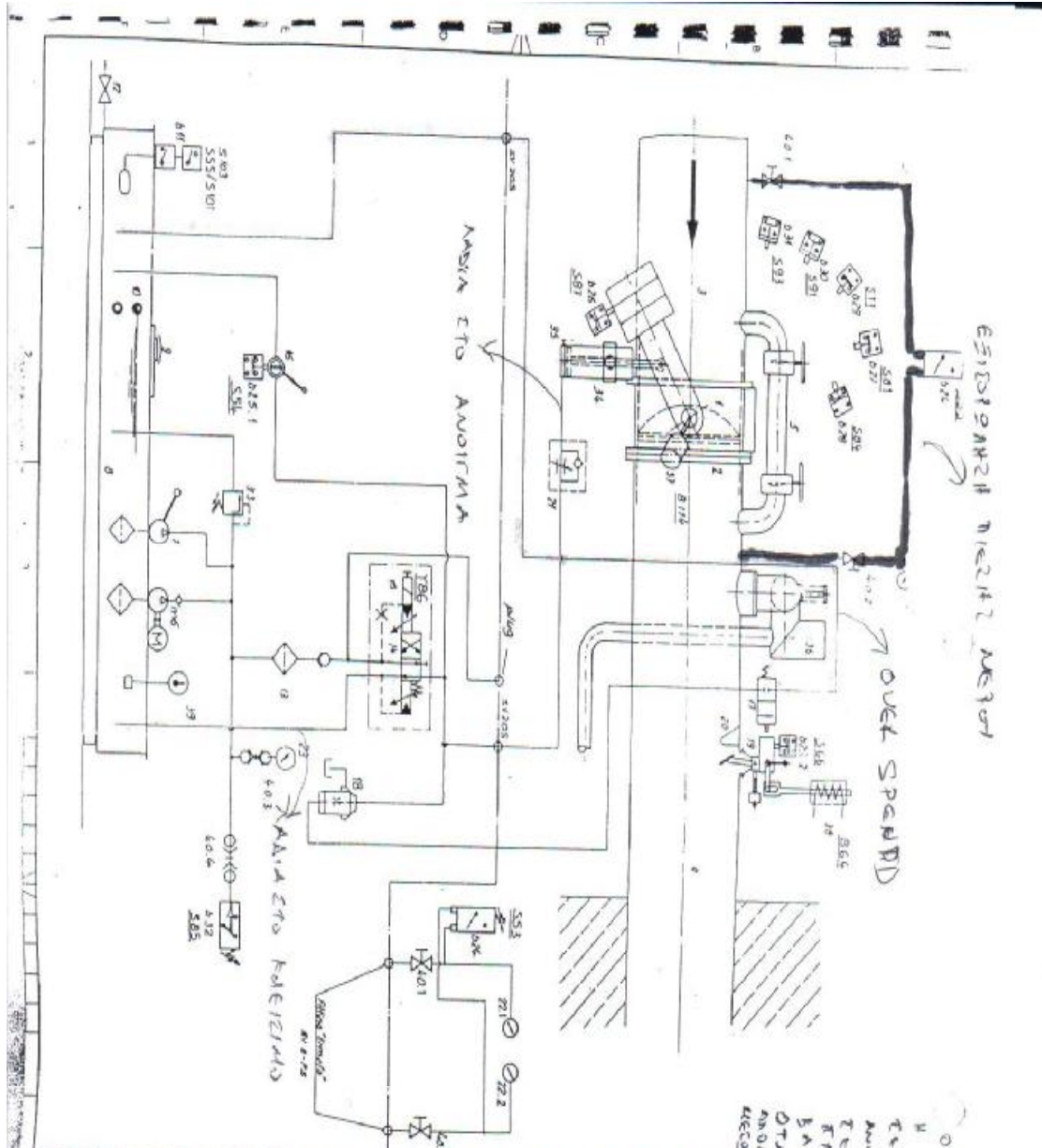
6) H148: Ισοστάθμιση πιέσεων νερού

7) H152: Άνω βαλβίδα ανοικτή

8) H153: Άνω βαλβίδα κλειστή

9) H154: Άνω βαλβίδα εκτός ελέγχου

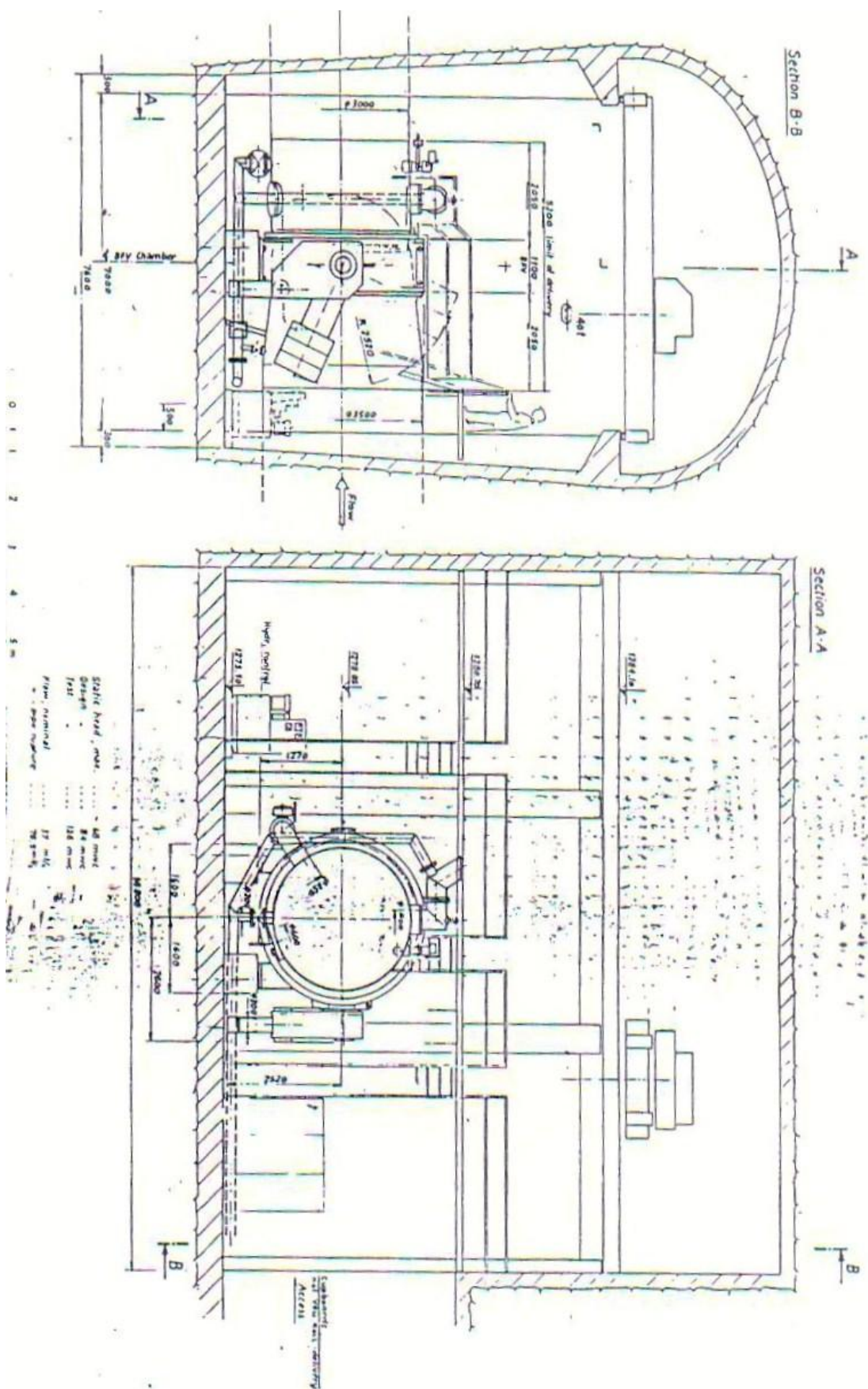
- 10) H155: Άνω βαλβίδα σε επείγον κλείσιμο από υπερτάχυνση νερού.
- 11) H156: Χαμηλή στάθμη λαδιού
- 12) H157: Υψηλή θερμοκρασία λαδιού
- 13) H158: Βαλβίδα 16 ανοικτή
- 14) H162: Στάση βαλβίδας
- 15) H163: Άνω βαλβίδα σε θέση αναπλήρωσης (REPUMP)
- 16) H164: Μέγιστη στάθμη λαδιού
- 17) H165: Ένδειξη εκκίνησης της αντλίας του υδραυλικού κυκλώματος.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
 ΤΜΗΜΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
 ΑΔΙΔ ΕΤΩ ΑΝΟΙΓΜΑ
 ΟΥΕΤ ΣΡΕΑΠΙΔ
 ΑΔΙΔ ΕΤΩ ΦΕΔΕΙΣΙΔΙΣ

AS BUILT	
COMMENTS:	MODIFICATIONS:
DRAWN:	CHECKED:
DESIGNED:	APPROVED:
PROJECT NO.:	SHEET NO.:
CONTRACTOR:	CONTRACT NO.:
PUBLIC POWER CORPORATION ATHENS - GREECE HYDROELECTRIC PROJECTS DEVELOPMENT DEPARTMENT PIGAL AODS HYDROELECTRIC PROJECT - STATION 1.2	CONTRACTOR:
COEE ALSTHOM VEVEY	S.A. ALSTHOM-JEU
BUTTERFLY VALVE DN 3000 Hydraulic diagram DROSSELKLAFFE DN 3000 Hydraulisches Schema	SCALE:
DATE:	DRAWN BY:
CHECKED BY:	APPROVED BY:
PROJECT NUMBER:	SHEET NUMBER:
06-30-N-TU0314	03 32L

(Χειρισμός άνω βαλβίδας)



Πρόσοψη άνω βαλβίδας πεταλούδας



(Πύργος ανάπαλσης)



Άνω βαλβίδα τύπου πεταλούδας

Ο αγωγός προσαρμογής μετά την άνω βαλβίδα συνεχίζει υπόγεια με ένα πλάγιο τμήμα μήκους 650 μέτρων, με διάμετρο 3 μέτρα και με ένα κατακόρυφο τμήμα ύψους 440 μέτρων με διάμετρο 2,8 μετρων. Σε όλο αυτό το τμήμα έχει μεταλλική επένδυση.

α:Κεκλιμένος αγωγός

Διάμετρος εσωτ.: 3,00m

Μήκος : 650 m

Επένδυση : Χαλύβδινη επένδυση σκυροδετημένη περιφερειακά

β:Κατακόρυφος Αγωγός

Διάμετρος: 2,80 m.

Βάθος : 440m

Επένδυση : Χαλύβδινη επένδυση σκυροδετημένη περιφερειακά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^Ο

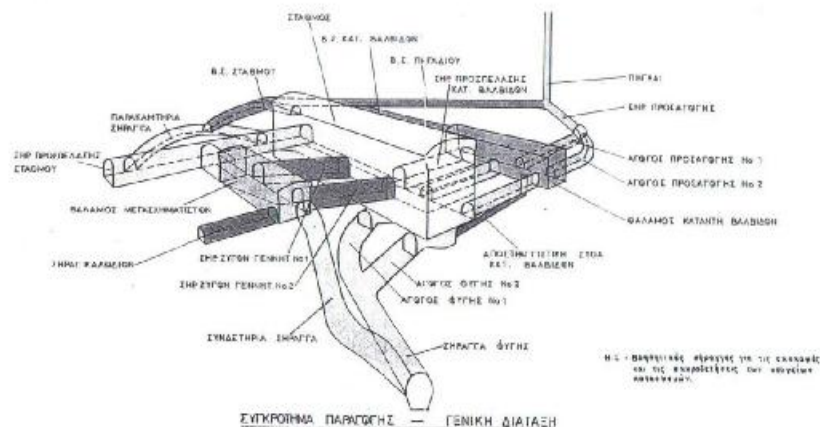
3.1 Συγκρότημα παραγωγής

Όταν ο αγωγός προσαγωγής φθάσει στον υπόγειο σταθμό παραγωγής διακλαδίζεται σε δύο τμήματα που τροφοδοτούν τις δύο μονάδες. Ο σταθμός παραγωγής είναι υπόγειος σε βάθος 130m από την επιφάνεια του εδάφους. Η προσπέλαση σ' αυτόν γίνεται με τη σήραγγα προσπέλασης που έχει μήκος 1625m.

Στον υπόγειο σταθμό παραγωγής υπάρχουν δύο μονάδες ισχύος 120 MW η κάθε μια με τάση εξόδου 15,7KV.

Η ισχύς αυτή παράγεται με την πτώση $20\text{m}^3/\text{sec}$ νερού από ύψος 685m περίπου. Ο υπόγειος σταθμός παραγωγής εκτείνεται σε τρία επίπεδα. Στο χαμηλότερο επίπεδο σε υψόμετρο 658m υπάρχει ο χώρος των κάτω βαλβίδων.

Σε κάθε ένα από τα δύο τμήματα του αγωγού προσαγωγής που οδεύουν προς τις αντίστοιχες μονάδες υπάρχει μια σφαιρική βαλβίδα διαμέτρου 1,40m πίεσης 70bar που διακόπτει τα νερά που προορίζονται για την περιστροφή κάθε μονάδος . Μετά την σφαιρική βαλβίδα κάθε μονάδος ο αγωγός διακλαδίζεται σε έξι άκρα που τροφοδοτούν τα ακροφύσια που εκτοξεύουν το νερό στο στροφείο και το περιστρέφουν.



A:Θάλαμος Κατάντη Βαλβίδων

Σε θάλαμο κατάλληλα διαμορφωμένο μέσα στον Σταθμό Παραγωγής κατά μήκος των δύο κλάδων του Αγωγού Προσαγωγής και αμέσως ανάντη των διανομέων των δυο Μονάδων είναι εγκατεστημένες δύο σφαιρικές βαλβίδες, από μία για κάθε Μονάδα, συνολικού βάρους 65 τόννων έκαστη. Οι σφαιρικές βαλβίδες έχουν σκοπό τον αποκλεισμό των Μονάδων παραγωγής απο τον αγωγό Προσαγωγής. Λειτουργούν με την βοήθεια σερβομοτέρ που ενεργοποιείται με την πίεση του νερού απο την πλευρά του αγωγού προσαγωγής για κλείσιμο τους ή με την πίεση του νερού απο την πλευρά του διανομέα για άνοιγμα τους. Οι βαλβίδες είναι σχεδιασμένες να ανοίγουν με συνθήκες εξισορρόπησης της πίεσης ανάντη και κατάντη αυτών με την βοήθεια σωλήνα by pass με τον οποίο είναι εφοδιασμένες. Κάθε μία από τις σφαιρικές βαλβίδες είναι επίσης εφοδιασμένη με σερβομοτέρ που ενεργοποιείται 'ίπο την πίεση του λαδιού του Ρυθμιστή Στροφών της αντίστοιχης Μονάδας και σκοπό έχει την κατάλληλη μετακίνηση του δακτυλιδιού στεγανότητας λειτουργίας της βαλβίδας για άνοιγμα ή κλείσιμο της. Το άνοιγμα και το κλείσιμο των σφαιρικών βαλβίδων επιτυγχάνεται σε χρόνο 2 min. Οι βαλβίδες (χουν σχεδιαστεί για πίεση 80 bar ενώ η υδροστατική δοκιμή τους έγινε στα 120 bar. Ο θάλαμος των Σφαιρικών Βαλβίδων εξυπηρετείται απο μόνιμη Γερανογέφυρα ανυψωτικής ικανότητας 65 τόννων.

Οι Σφαιρικές Βαλβίδες έχουν την δυνατότητα χειρισμού τοπικά (χειροκίνητα, ηλεκτρικά ή αυτόματα) απο πίνακα ελέγχου εγκατεστημένο στο θάλαμο κάτω βαλβίδων. Επίσης remote απο τον πίνακα ελέγχου του Κτιρίου Ελέγχου και Λειτουργίας. Ακόμη, κάθε μια απο τις σφαιρικές βαλβίδες κλείνει αυτόματα όταν υπάρξει εντολή απο το μηχανικό όργανο ελέγχου υπερτάχυνσης της αντίστοιχης Μονάδας (overspeed trip device) που είναι εγκατεστημένο στον άξονα της Μονάδας.

Χαρακτηριστικά Θαλάμου Κατάντη Βαλβίδων

Τύπος: υπόγειος

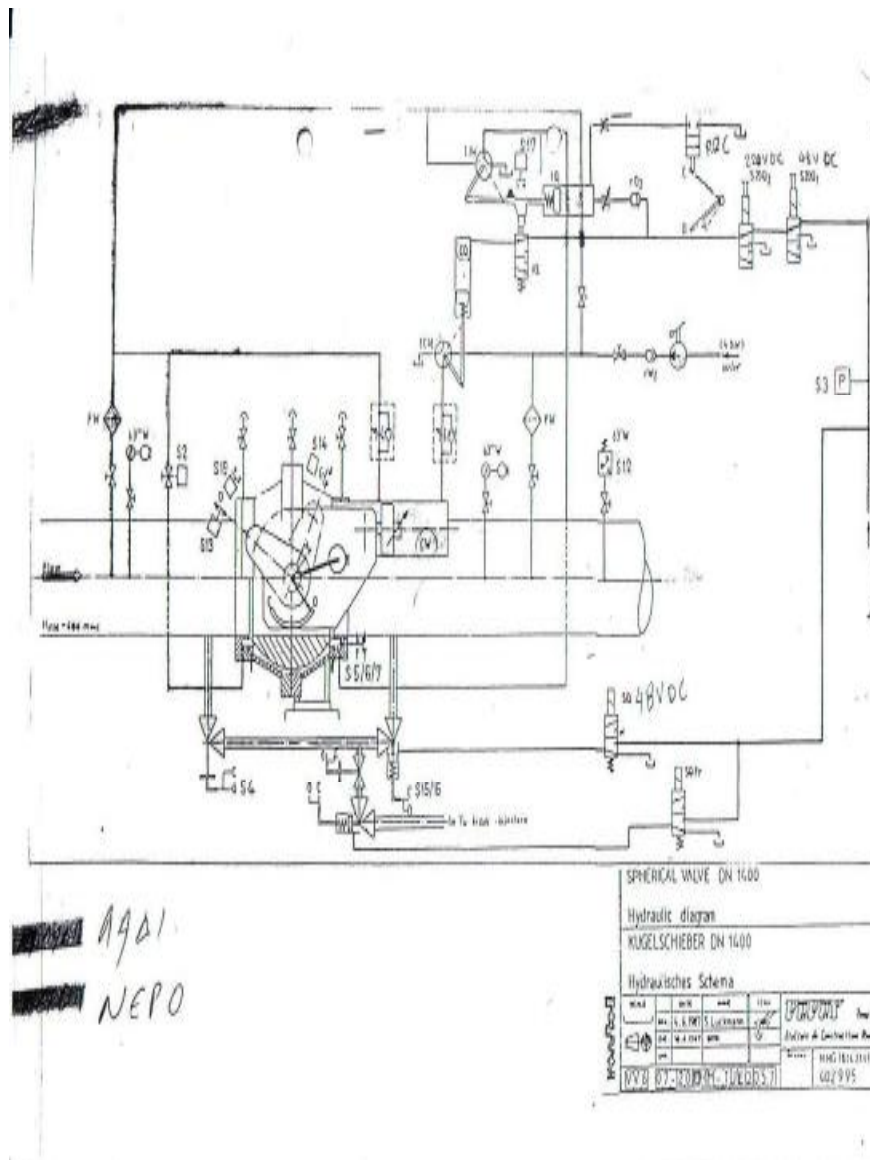
Αριθμός βαλβίδων :2 σφαιρικές

3.2 Σταθμός παράγωγης

Τύπος :υπόγειος

Αριθμός μονάδων :2

Υδραυλικό διάγραμμα έλεγχου σφαιρικών βαλβίδων DN 1400



Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει την βαλβίδα σε θέση ανοικτή

Άνοιγμα της σφαιρικής βαλβίδας

Προϋποθέσεις για άνοιγμα

-Αγωγός προσαγωγής υπό πίεση έως την βαλβίδα

-Πίεση λαδιού Ρ.Σ τουλάχιστον 54 bar

-Όλες οι σωληνώσεις νερού, λαδιού αλλά και η ίδια η σφαιρική θα πρέπει να έχουν εξαερωθεί

-Ο εφεδρικός δακτυλιος στεγάνωσης θα πρέπει να έχει απελευθερωθεί, δηλαδή ο πίσω θάλαμος να έχει εκφορτιστεί

-Η μονάδα ηλεκτρικού έλεγχου να είναι σε λειτουργία

Διαδικασία ανοίγματος

Διεγείροντας την βαλβίδα SQ θα ανοίξει η βαλβίδα του bypass και θα πληρωθεί ο αγωγός από την βαλβίδα έως τον στροβίλο. Όταν τελειώσει η προπλήρωση δηλαδή όταν οι πιέσεις ανάντη και κατόντη της σφαιρικής έχουν εξισωθεί ο πρεσσοστάτης δώσει εντολή για την διέγερση της ηλεκτροβαλβίδας

Το λαδί (υπό πίεση) θα περάσει από το αντεπίστροφο iq2 και θα μετακινήσει το πιστόνι του σερβομοτερ iQ που με την σειρά του θα δράσει στην βαλβίδα η οποία και θα εκφορτίσει τον πίσω θάλαμο του κινητού δακτυλίου στεγάνωσης (λειτουργιάς) ο οποίος και θα κινηθεί προς τα πίσω από την πίεση του νερού.

Η μετακίνηση του πιστονιού IQ μετά από κάποια χρονοκαθυστέρηση θα δράσει στην οδηγό βαλβίδα iQ η οποία και θα ανοίξει δίοδο λαδιού προς το σερβομοτερ CQ το οποίο και θα αλλάξει την κατάσταση της βαλβίδας ICW η οποία θα επιτρέψει την εφαρμογή της πίεσης του αγωγού προσαρμογής βαλβίδας. Το σερβομοτερ είναι διαφορεικής δράσης δηλαδή 2 διαφορετικές πιέσεις στις επιφάνειες του πιστονιού έχουν σαν αποτέλεσμα δύναμη προς την κατεύθυνση άνοιγμα.

Στην θέση πλήρους ανοίγματος κλείνει και η βαλβίδα του bypass μετά από εντολή από τερματοδιακοπτή προς την ηλεκτροβαλβίδα SQ

Βαλβίδα σε θέση ανοικτή

Η βαλβίδα παραμένει στην θέση ανοικτή υπό την επίδραση της δύναμης που ασκεί το σερβομοτέρ CW και που προκύπτει από την πίεση του αγωγού προσαγωγής (εφόσον η πίεση του κυκλώματος λαδιού του Ρ.Σ είναι τουλάχιστον 54 bar)

Κλείσιμο της σφαιρικής βαλβίδας

Για λόγους ασφάλειας η διαδικασία κλεισίματος της σφαιρικής είναι ανεξάρτητη από την θέση οποιασδήποτε βαλβίδας αλλά και είναι διαθέσιμη οποιαδήποτε χρονική στιγμή γιατί εξαρτάται μόνον από την πίεση του αγωγού προσαγωγής που δρα στην αριστερή πλευρά του πιστονιού του CW

Η εντολή αποδιέγερσης της ηλεκτροβαλβίδας S20Q1η της S20Q2 η και των 2 ανοίγει δρόμο εκφόρτισης για το λαδί του πίσω θαλάμου του CQμε αποτέλεσμα την αλλαγή κατάστασης της ICW και την εκφόρτιση του νερού από τον δεξιό θάλαμο του CW και η σφαιρική αρχίζει να κλείνει.

Στην θέση πλήρους κλεισίματος η παραπέρα διαδρομή του πιστονιού εμποδίζεται από τον μηχανικό τερματισμό του στο κάλυμμα του σερβομοτέρ

Λίγο πριν την θέση πλήρους κλεισίματος η βαλβίδα μανδάλωσης RCQ ενεργοποιείται από τον βραχίονα ο οποίος είναι συνδεδεμένος στερεά με τον κύριο άξονα της σφαιρικής. Το λαδί του θαλάμου του σερβομοτέρ iQ εκφορτίζεται και η βαλβίδα IWW αλλάζει κατάσταση και εφαρμόζεται έτσι η πίεση του αγωγού προσαγωγής στον πίσω θάλαμο του κινητού δακτυλίου στεγάνωσης (λειτουργιάς) ο οποίος και θα κινηθεί προς τα εμπρός

Αν όλες οι προϋποθέσεις για άνοιγμα ικανοποιούνται τότε είναι δυνατή μια άμεση διαδικασία επαναανοίγματος .Γενικά μια αντίστροφη διαδικασία μπορεί να κινήσει από οποιαδήποτε θέση της σφαιρικής βαλβίδας

Ρύθμιση των χρονών ανοίγματος και κλεισίματος

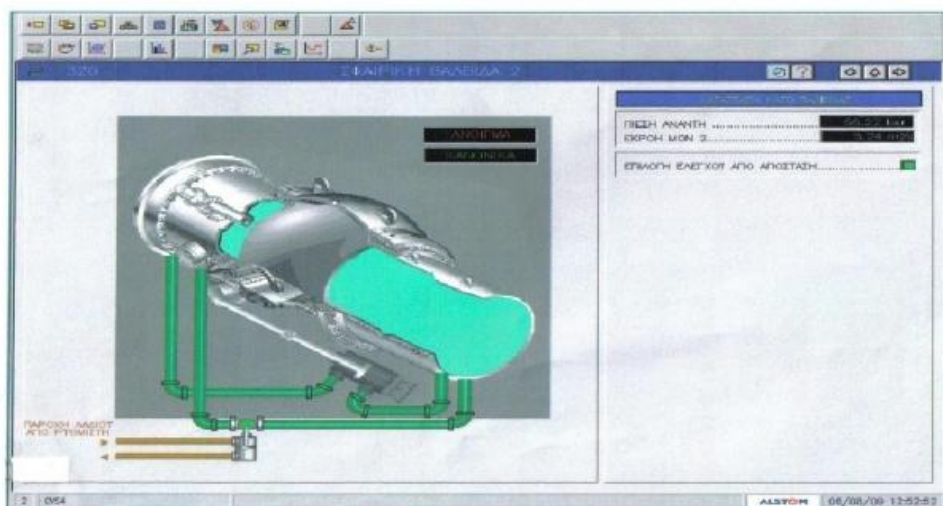
Οι χρόνοι ανοίγματος και κλεισίματος μπορούν να ρυθμισθούν με την βοήθεια στραγγαλιστικών βαλβίδων που είναι τοποθετημένες στο σερβομοτέρ CW

Επείγουσα και χειροκίνητη λειτουργία

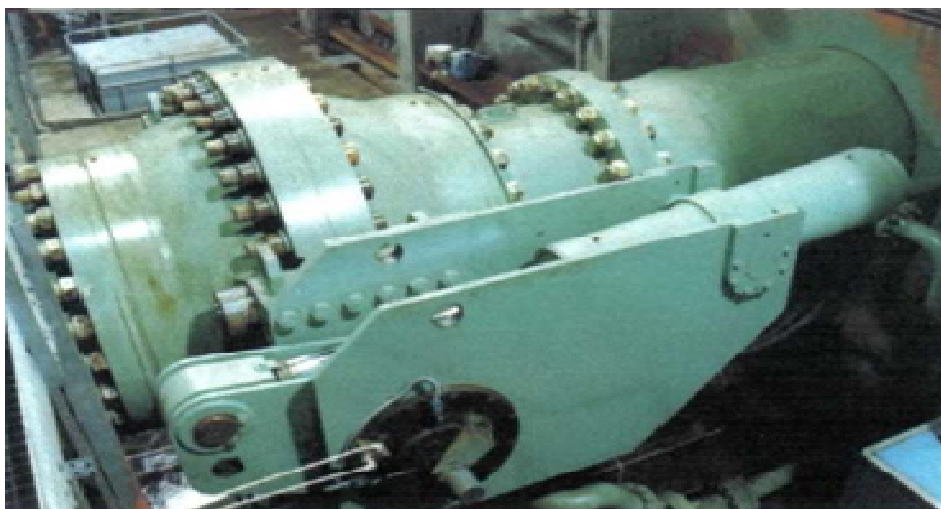
Σε περίπτωση απώλειας της τάσης έλεγχου των βαλβίδων S20Q1, S20Q2(48,220 v dc) είναι δυνατόν το άνοιγμα και το κλείσιμο της σφαιρικής με ενεργοποίηση των παραπάνω βαλβίδων με πιεστικούς διακόπτες

Σε περίπτωση δοκιμής λειτουργίας της σφαιρικής με άδειο τον αγωγό προσαγωγής είναι δυνατή η μετακίνηση των δακτυλίων στεγάνωσης αλλά και το άνοιγμα-κλείσιμο της σφαιρικής με την βοήθεια χειραντλίας συνδεδεμένης σε δίκτυο πίεσης 4 bar

I



Διάγραμμα έλεγχου σφαιρικής βαλβίδας



Σφαιρική βαλβίδα



(Θάλαμος σφαιρικών βαλβίδων- σφαιρικές βαλβίδες)

3.3 Υδροστρόβιλοι

Στους ΥΗΣ χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι στροβίλων ανάλογα με την υψομετρική διαφορά H και την παροχή του νερού στον υδροστρόβιλο. Ο στρόβιλοι που χρησιμοποιούνται ανήκουν στις εξής κατηγορίες:

- α) Στρόβιλος ελεύθερης δέσμης ή τύπου Pelton για μεγάλες υψομετρικές Διαφορές. $H > 100$ m
- β) Στρόβιλος τύπου Francis για μεσαίες υψομετρικές διαφορές. $H = 30 \dots 800$ m
- γ) Στρόβιλος τύπου Kaplan για χαμηλές υψομετρικές διαφορές. $H = 2 \dots 80$ m

Στους στροβίλους Pelton (σχ. 5.22-5.25), το νερό προσάγεται σε πολλά ακροφύσια, που είναι διατεταγμένα ισομετρικά γύρω από τον τροχό Pelton. Εκεί το νερό εκρέει και η δυναμική του ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια. Η δέσμη του νερού που εκρέει από κάθε ακροφύσιο χτυπά εφαπτομενικά στον τροχό Pelton που φέρει πτερύγια. Η ρύθμιση της ισχύος γίνεται με βελονοειδείς βαλβίδες (δες σχήματα). Υπάρχουν όμως εμπρός από τα ακροφύσια και ανακλαστήρες της δέσμης του νερού, που μπορούν σε μικρό χρόνο να παρεμβληθούν ανάμεσα στη δέσμη του νερού και στον τροχό, ώστε να την αποκλίνει από το να πέσει πάνω στα πτερύγια. Με τον τρόπο αυτό, η ισχύς μπορεί μηδενιστεί σε διάστημα δεκάτων του δευτερολέπτου. Στους στροβίλους Pelton η υδροστατική πίεση στα πτερύγια είναι παντού η ίδια. Σε κάθε στιγμή μόνο ορισμένα πτερύγια, π.χ. 6, έχουν επαφή με το νερό και έτσι όπως κινείται ο Τροχός, τα αυτά πτερύγια εναλλάσσονται.

Στους στροβίλους τύπου Francis (σχ. 5.26, 5.27) το νερό, αφού περάσει ρυθμιστικές διατάξεις, οδηγείται σε ένα δακτυλιοειδή, τοροειδή, σωλήνα. Απο εκεί πέφτει στα πτερύγια του στροβίλου, περνώντας μέσα από ειδικά ανοίγματα στην εσωτερική περιφέρεια του σωλήνα. Στα ανοίγματα αυτά υπάρχουν κινητά πτερύγια ρύθμισης. Αλλάζοντας τη θέση των πτερυγίων το νερό αλλάζει φορά εκροής, και συνεπώς αλλάζει και η ροπή που ασκείται πάνω στα πτερύγια του στροβίλου. Με τον τρόπο αυτό ρυθμίζεται η ισχύς εισόδου στο στρόβιλο Όλος ο στρόβιλος βρίσκεται μέσα στο νερό και η υδροστατική πίεση είναι μεγαλύτερη στην είσοδο του στροβίλου από ότι στην έξοδο.

Όταν οι ταχύτητες του νερού είναι μεγάλες, δημιουργούνται υποπίεσεις στον υδροστρόβιλο, με αποτέλεσμα την εξάτμιση του νερού. Οι ατμοί συμπυκνώνονται στη συνέχεια πάνω στις επιφάνειες των πτερυγίων, με αποτέλεσμα τη διάβρωση των πτερυγίων. Το φαινόμενο αυτό λέγεται σπηλαίωση (cavitation, Kavitation) και μπορεί να

καταστρέψει κυρίως τα κινούμενα πτερύγια. Αποφεύγεται μόνο με τον κατάλληλο σχεδιασμό του στροβίλου.

Στους στροβίλους υπερπίεσης χρησιμοποιείται συνήθως στην έξοδο του νερού ένας σωλήνας, που οδηγεί μέχρι τη στάθμη φυγής. Στην άκρη αυτού του σωλήνα αναρρόφησης (σχ. 5.31) δημιουργείται, λόγω της ροής του νερού στην στάθμη φυγής, μια υποπίεση (φαινόμενο αντλίας διάχυσης). Με τον τρόπο αυτό γίνεται καλύτερη εκμετάλλευση της υψομετρικής διαφοράς.

Στους στροβίλους Kaplan και Francis το νερό προσάγεται κάθετα στον άξονα του στροβίλου. Ο σωλήνας αναρρόφησης δεν είναι παράλληλος με τον άξονα του στροβίλου, όπως δείχνει και το σχήμα 5.31. Σε ορισμένους τύπους στροβίλων, που ονομάζονται σωληνωτοί στρόβιλοι και οι οποίοι μοιάζουν με τους στροβίλους Kaplan, το νερό ρέει αξονικά. Ο στρόβιλος βρίσκεται στον ευθύ σωλήνα αναρρόφησης. Έτσι βελτιώνεται η απόδοση. Η λύση όμως αυτή είναι κατασκευαστικά δύσκολη. Η ροπή μεταδίδεται τότε στη γεννήτρια μέσω κιβωτίου ταχυτήτων γιατί, όπως προαναφέρθηκε, απαιτείται υψηλή ταχύτητα περιστροφής της γεννήτριας και ο υδροστρόβιλος περιστρέφεται με χαμηλή ταχύτητα.

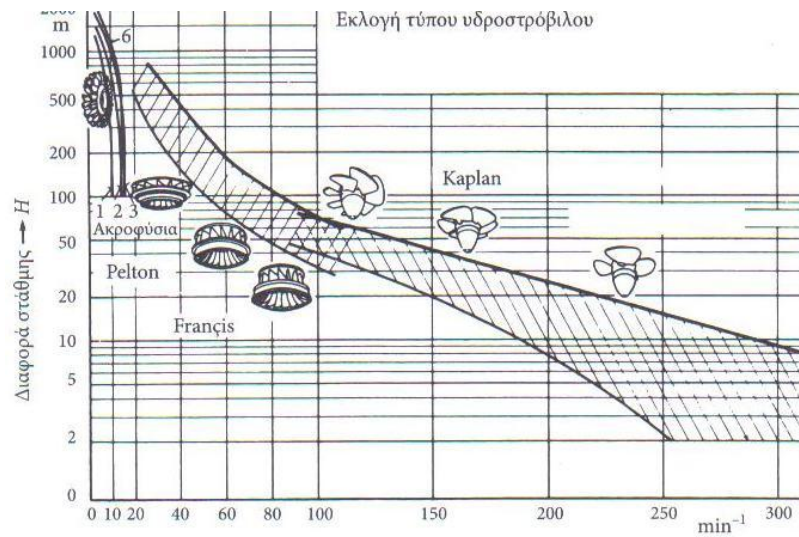
Η περιοχή εφαρμογής των διαφόρων τύπων υδροστρόβιλων και τα κριτήρια της επιλογής των φαίνονται στο σχήμα 5.21. Η εκμεταλλεύσιμη διαφορά στάθμης νερού, δηλαδή το ενεργό ύψος H , σε συνάρτηση με την παροχή και τη «ειδική ταχύτητα» (\min^{-1}) χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του είδους του στροβίλου. Η ειδική ταχύτητα n_q , είναι ένα χαρακτηριστικό μέγεθος

όπου n = ταχύτητα περιστροφής, \min^{-1} ,

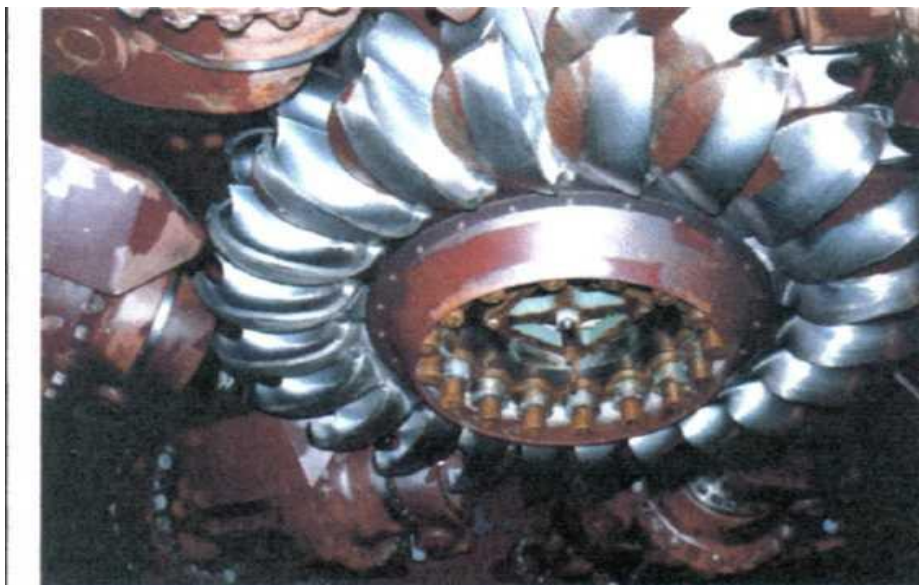
Q = παροχή (m^3/s) στην ονομαστική λειτουργία,

H = υψομετρική διαφορά (m) στην ονομαστική λειτουργία.

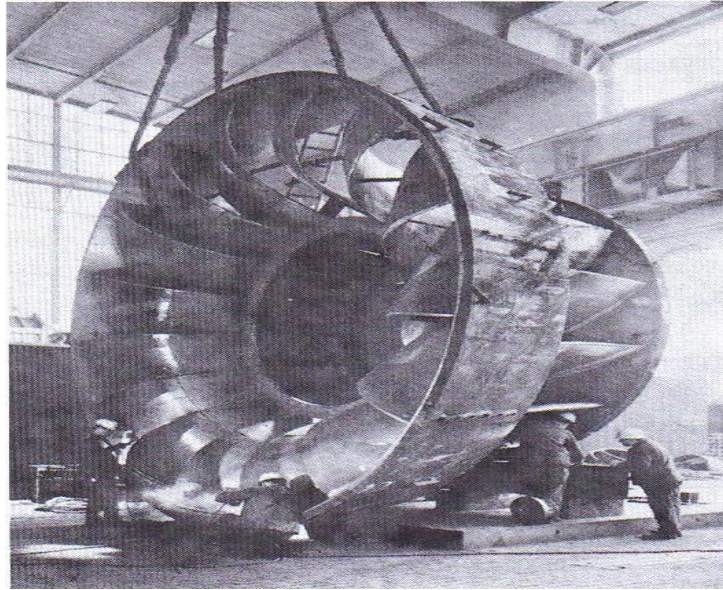
Οι καμπύλες του σχήματος 5.21 προέκυψαν από επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Δίνουν τη μορφή του στροβίλου που έχει τη μεγαλύτερη απόδοση για συγκεκριμένα δεδομένα υψομετρικής διαφοράς, παροχής και ταχύτητα περιστροφής.



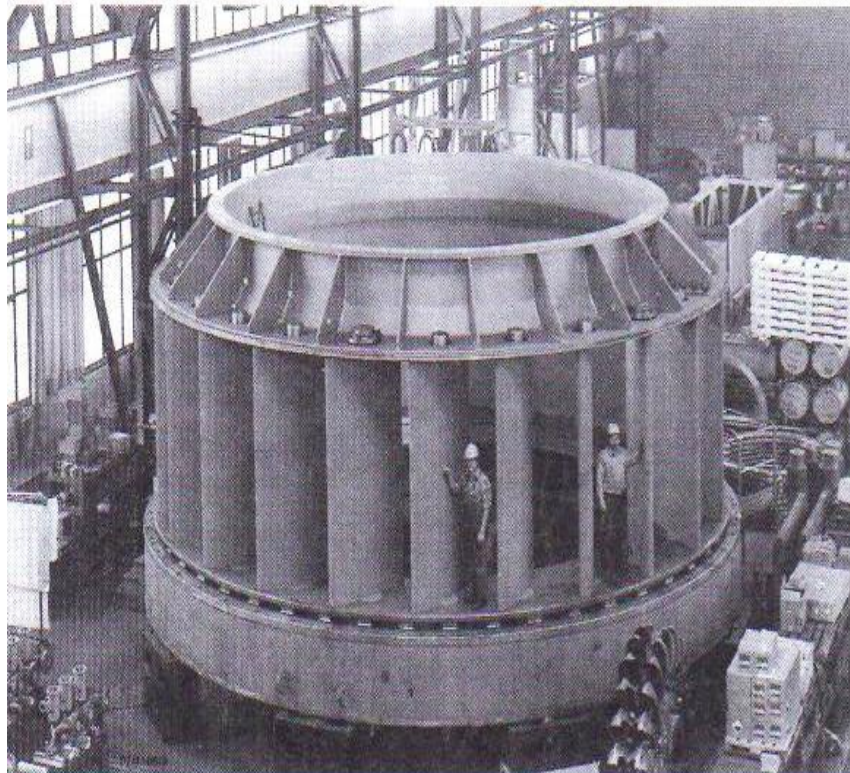
Περιοχές λειτουργίας υδροστροβίλων, η ειδική συχνότητα αναφέρεται σε πλήρη φόρτιση



Στρόβιλος τύπου pelton με 6 ακροφύσια



Τροχός στροβίλου τύπου Francis



ακίνητα ρυθμιζόμενα πτερύγια στροβίλου τύπου Kaplan



Τροχός στροβίλου τύπου Kaplan

Στρόβιλοι : pelton κατακόρυφου τύπου μιας ταχύτητας

Ονομαστική ισχύς: 110 MW

Αριθμός στροφών: 428στροφες ανά λεπτό

Ύψος πτώσεως :683m

Παροχή: 19 κυβικά μετρά ανά δευτερόλεπτο

Μετά την σφαιρική βαλβίδα κάθε μονάδος ο αγωγός διακλαδίζεται σε έξι άκρα που τροφοδοτούν τα ακροφύσια που εκτοξεύουν

το νερό στο στροφείο και το περιστρέφουν.Ο στρόβιλος είναι τύπου PELTON (ΠΕΛΤΟΝ) με 22 κουτάλες και 6 ακροφύσια. Το

στροφείο έχει βάρος 10 τόνους και είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.Το άνοιγμα κάθε ακροφυσίου καθορίζει και

την ηλεκτρική ισχύ που παράγει η μονάδα. Η περιστροφή του στροφείου έχει σαν αποτέλεσμα περιστροφή και του ρότορα της γεννήτριας που βρίσκεται τοποθετημένος στον ίδιο άξονα μ' αυτό, με αποτέλεσμα παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο στάτη της γεννήτριας.

3.4 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ -ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τουρμπίνες- ρυθμιστής στροφών

Πρόκειται για 2 τουρμπίνες καθέτου άξονα, 6 ακροφυσίων με μονοκόμματο δρομέα τύπου Niton, αριθμού στροφών 428 το λεπτό και παροχής 19 κυβικά μετρα ανα δευτ., εκάστη. Η περιστροφή τους είναι δεξιόστροφη παρατηρώντας απο επάνω προς τα κάτω. Είναι απευθείας συνδεδεμένες με γεννήτριες Κατακόρυφου άξονα ονομαστικής ισχύος 122 MVA και συντελεστή ισχύος 0,9, τάσης 15,75 KV και συχνότητα 50 HZ.

Η ανέγερση και οι πάσης φύσεως εργασίες συντήρησης του δρομέα, των ακροφυσίων και των εκτροπewν γίνεται μέσω υδατοστεγανής θύρας στο μεταλλικό περίβλημα του δρομέα στο υψόμετρο «657,80.

Η αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση του οδηγού εδράνου τουρμπίνας μπορεί να γίνει μέσω του ανοίγματος του Στάτη της γεννήτριας στο Υψόμ. 670,80.

Όλα τα τμήματα της τουρμπίνας φέρουν ειδικές υποδοχές για μετακίνηση τους με την βοήθεια της κυρίας Γερανογέφυρας του Σταθμού στις φάσεις εργασιών συναρμολόγησης- αποσυναρμολόγησης WV Μονάδων.

Οι τουρμπίνες είναι σχεδιασμένες για λειτουργία σε εύρος ύψους πτώσεως απο 677 m έως 633 m. Η εγγυημένη ταχύτητα αφηνιασμού (runaway speed) για το μέγιστο ύψος πτώσεως των 677 m και 4 ακροφύσια σε λειτουργία είναι 765 στροφές το λεπτό.

Ο δρομέας είναι ενιαίος με 22 κουτάλες (buckets), εξωτερικής διαμέτρου 3040 mm και βάρους 10,23 τόννων.

Ο άξονας της τουρμπίνας είναι διαμέτρου 580 mm, μήκους 2430mm και βάρους 18 τόννων. Το οδηγό έδρανο της τουρμπίνας είναι αυτολιπαινόμενο τύπου εμβαπτισμένου σε δεξαμενή λαδιού λίπανσης και φέρει 8 αρθρωτούς τάκους (pivoted pads). Για κανονική λειτουργία του εδράνου η θερμοκρασία του λαδιού λίπανσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 55 °C και η Θερμοκρασία της επιφάνειας τριβής εδράνου- άξονα τους 60° C.

Το νερό φθάνει στα ακροφύσια μέσω του Διανομέα ο οποίος αρχίζει κατάντη της αντίστοιχης σφαιρικής Βαλβίδας και απολήγει στα ακροφύσια. Κατά την διάρκεια ανέγερσης ο Διανομέας υπεβλήθη προ και μετά την σκυροδέτησή του σε υδροστατική δοκιμή 120 bar. Το κάθε ακροφύσιο λειτουργεί με την βοήθεια υδραυλικού σερβομοτέρ που ελέγχεται ανεξάρτητα το κάθε ένα από το Ρυθμιστή Στροφών.

Τα ακροφύσια είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ο οποίος έχει την δυνατότητα πλήρους εκτροπής της δέσμης νερού σε 0,9 sec υπο οποιεσδήποτε συνθήκες λειτουργίας. Και οι εκτροπείς λειτουργούν μέσω υδραυλικών σερβομοτέρ που ελέγχονται όλοι μαζί από τον Ρυθμιστή Στροφών. Κάθε τουρμπίνα είναι εφοδιασμένη με υδραυλικό φρένο το οποίο ενεργεί υπό μορφή 2 δεσμών νερού στην πίσω πλευρά από τις κουτάλες του δρομέα. Το υδραυλικό φρένο απο μόνο του έχει την δυνατότητα να ελαττώσει τις στροφές της τουρμπίνας απο 100 % των ονομαστικών στροφών μέχρι 15 % των ονομαστικών στροφών.

Κάθε Μονάδα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρικό φρένο και μηχανικό φρένο πέραν του υδραυλικού. Με εφαρμογή του μηχανικού φρένου στο 15 % των ονομαστικών στροφών επιτυγχάνεται σταμάτημα της Μονάδας απο τις ονομαστικές στροφές σε 17 λεπτά.

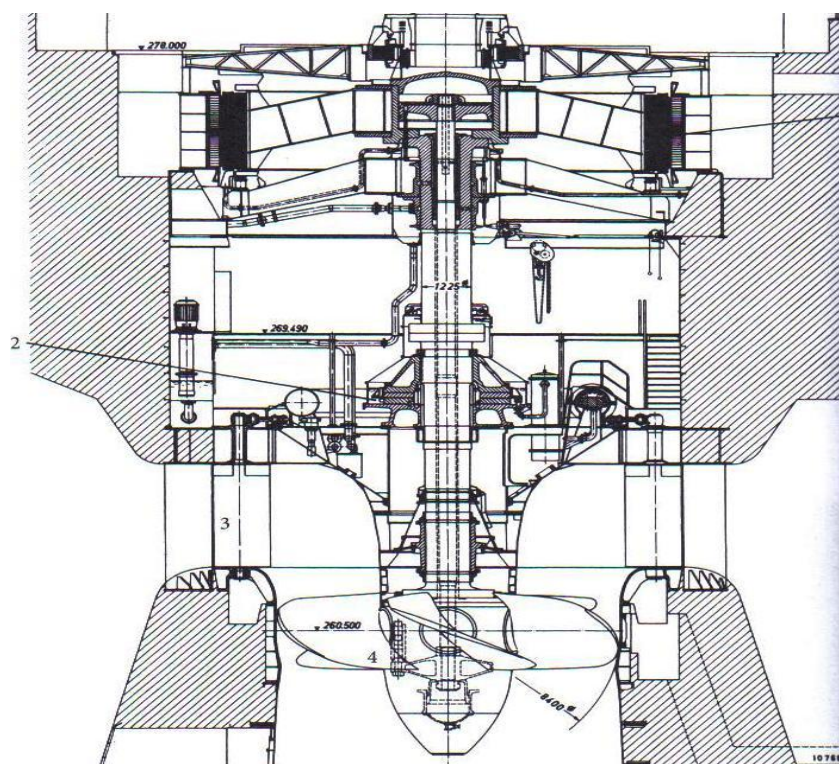
Επίσης, με εφαρμογή ηλεκτρικής πέδης στο 100% των ονομαστικών στροφών και μηχανικής πέδης

στο 15 % των ονομαστικών στροφών επιτυγχάνεται σταμάτημα της Μονάδας σε 13 λεπτά.

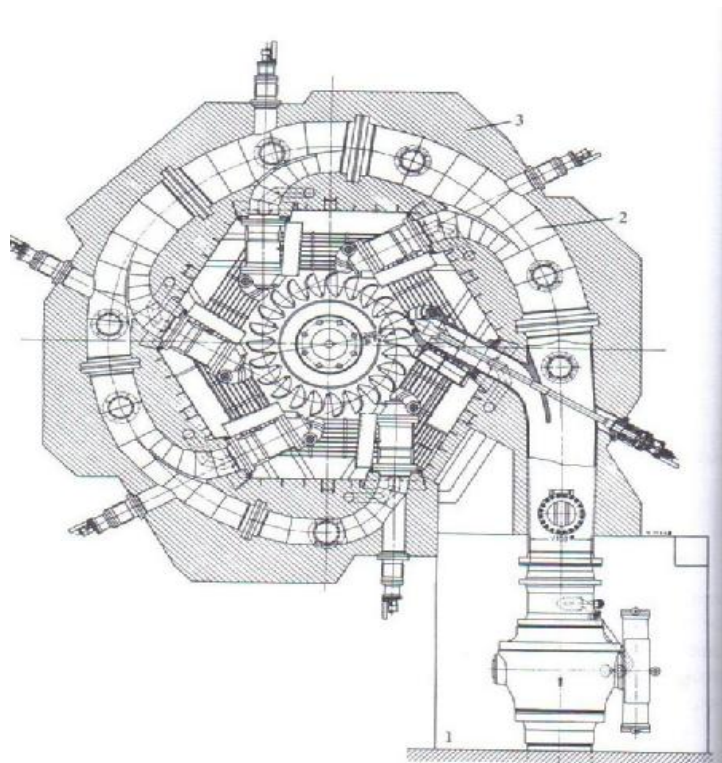
Το μηχανικό φρένο μπορεί επίσης να εφαρμοσθεί στο 50 % των ονομαστικών στροφών σε

περίπτωση ανάγκης και όταν το ηλεκτρικό φρένο δεν μπορεί να εφαρμοσθεί.

Ολος ο εξοπλισμός των Μονάδων εξυπηρετείται από Γερανογέφυρα ανυψωτικής ικανότητας 200 τόννων.



Εγκατάσταση στροβίλου τύπου pelton, τομη. 1) ωστικό έδρανο
2) γεννήτρια 3) έδρανο οδήγησης 4) τροχός pelton 5) βελονοειδής
βαλβίδα



5.25 Εγκατάσταση στροβίλου Pelton, κάτοψη από το σχήμα 5.24. 1. Αποφρακτικό όργανο, 2. σπειροειδής σωλήνας με 6 ακροφύσια, 3. οπλισμένο σκυρόδεμα (φωτογραφία Voith).

3.5 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός-τεχνικά χαρακτηριστικά :

Στο ενδιάμεσο επίπεδο του σταθμού υπάρχουν οι ηλεκτρικοί πίνακες τροφοδοσίας των διαφόρων εγκαταστάσεων εναλλασσόμενης και συνεχούς τάσης, οι μπαταρίες του σταθμού για την εξασφάλιση της απαραίτητης εφεδρείας σε περίπτωση ανάγκης το ηλεκτρικό τμήμα της γεννήτριας (στάτης - ρότορας) καθώς και οι ρυθμιστές στροφών των μονάδων και το δίκτυο πυρόσβεσης με διοξείδιο του άνθρακος της γεννήτριας. Στο πάνω επίπεδο υπάρχουν οι πίνακες διέγερσης των γεννητριών καθώς και οι αίθουσα ελέγχου του υπογείου σταθμού παραγωγής. Όλος ο έλεγχος των γεννητριών γίνεται αυτόματα με τη χρήση μικροϋπολογιστών. Η εκκίνηση και η στάση των γεννητριών μπορεί να γίνει από το υπόγειο σταθμό παραγωγής αλλά κι από την

κεντρική αίθουσα ελέγχου που βρίσκεται στον χώρο εξόδου της σήραγγας προσπέλασης.

Για την κάθε μονάδα υπάρχει:

Η γεννήτρια με το ρυθμιστή τάσεως στο επίπεδο της Γεννήτριας. Ο Μ/Σ ισχύος με τα βοηθητικά του στο Θάλαμο των Μ/Σ.

Στο Power House (PH) ευρίσκεται η Αίθουσα Ελεγχου μέσα στην οποία είναι εγκατεστημένες οι συσκευές προστασίας των γεννητριών καθώς και οι συσκευές που είναι απαραίτητες για τον χειροκίνητο και εξ' αποστάσεως έλεγχο των γεννητριών. Το κτίριο Λειτουργίας και Ελέγχου απο το οποίο γίνεται ο εξ αποστάσεως έλεγχος του εργοστασίου μέσω του συστήματος SCADA.

3.5 Γεννήτριες

Σκοπός των Γεννητριών είναι η παραγωγή ενεργού ή αέργου ισχύος ανάλογα με τις ανάγκες του συστήματος πάνω στο οποίο είναι συνδεδεμένες.

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά Γεννητριών

Πρόκειται για δύο κατακόρυφου τοποθέτησης, σύγχρονες γεννήτριες με τουρμπίνες τύπου PELTON.

Ονομαστική ισχύς : 122.000 KVA

συντελεστής ισχύος: 0,9

Ταχύτης: 428 rpm

Συχνότητας: 50 HZ

Αριθμός φάσεων: 3

τάση μεταξύ φάσεων: 15,750 Volt

σύνδεση τυλιγμάτων: αστέρας

Τα βασικά τμήματα της κάθε γεννήτριας είναι ο Στάτης, ο Ρότορας, η Διέγερση

α:Στάτης

Ο πυρήνας του Στάτη της γεννήτριας είναι κατασκευασμένος από λεπτά φύλλα σιδήρου *υψηλής*, μαγνητικής διαπερατότητας. Τα σιδηρά αυτά φύλλα επικαλύπτονται από ένα βερνίκι *μονωτικό* ή άλλο υλικό για τον περιορισμό απώλειας της μαγνητικής διαπερατότητας. Ο πυρήνας *μαζί* με τα τυλίγματα κατασκευάστηκαν σε δύο τμήματα στο εργοστάσιο της κατασκευαστικής εταιρείας και έγινε η συναρμολόγηση στο χώρο συναρμολόγησης του εργοστασίου του ΥΗΕ Πηγών Αώου. Μετά το πέρας της συναρμολόγησης έγινε η τοποθέτηση του Στάτη με την βοήθεια της γερανογέφυρας στη θέση του pit της γεννήτριας.

Τα τυλίγματα του Στάτη είναι συνδεδεμένα σε αστέρα, σχεδιασμένα για λειτουργία γειωμένου ουδέτερου μέσω αντιστάσεως. Τα άκρα και του ουδέτερου και των κυρίων φάσεων είναι έξω από το pit της γεννήτριας. Η μόνωση μεταξύ των τυλιγμάτων του Στάτη είναι της κλάσεως F σύμφωνα με τα στάνταρ του IEC. Τα τυλίγματα του Στάτη είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιον τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούν τις απώλειες από θέρμανση λόγω των υψηλών ρευμάτων που κυκλοφορούν μέσα σε αυτά. Η μέτρηση των θερμοκρασιών στα διάφορα σημεία του Στάτη γίνεται με ανιχνευτές θερμοκρασίας από πλατίνα αντιστάσεως 100 Ω για 0 * C.

Η προστασία των τυλιγμάτων του στάτη αποτελείται από H/N διαφορικής προστασίας, καθώς και από H/ N σφάλματος γης. Για τον σκοπό αυτό έχουν τοποθετηθεί στον ουδέτερο του κάθε Στάτη καθώς επίσης και στις φάσεις των M/Σ εντάσεως οι παραπάνω H/N.

β:Ρότορας

Ο Ρότορας της γεννήτριας είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την πιο σύγχρονη τεχνική και ικανός να ανθίσταται με μεγάλη ασφάλεια στην μέγιστη δυνατή ταχύτητα ή δυνάμεις που οφείλονται στην ασυμμετρία των ακροφυσίων ή στην εν κενώ λειτουργία της γεννήτριας. Ο πυρήνας του Ρότορα είναι και αυτός κατασκευασμένος από φύλλα σιδήρου υψηλής μαγνητικής διαπερατότητας. Τα φύλλα αυτά είναι δυνατόν να τοποθετηθούν ή να αφαιρεθούν χωρίς να μετακινηθεί ο Ρότορας από την θέση του.

Στο κάτω άκρο του Ρότορα είναι τοποθετημένες δακτυλοειδείς πλάκες πάνω στις οποίες εφαρμόζουν τα φρένα της γεννήτριας για το τελικό φρενάρισμα του Ρότορα.

Πάνω στην πυρήνα του Ρότορα είναι τοποθετημένα τα πηνία του ή πόλοι, 14 το σύνολο, ώστε στις 428 στροφές του στροβίλου να επιτύχουμε τα 50 Hz του εναλλασσομένου ρεύματος. Η μόνωση στα παραπάνω τυλίγματα είναι της τάξεως Β σύμφωνα με τα στάνταρ της A.N.S.I.

Πάνω από τον Ρότορα έχουν τοποθετηθεί δύο μεταλλικά δακτυλίδια, μονωμένα από τον Κύριο άξονα του Ρότορα, πάνω στα οποία εφαρμόζεται το (+) και το (-) της τάσεως διέγερσης με ένα σύστημα ψυκτών.

Η συναρμολόγηση του Ρότορα έγινε στο χώρο συναρμολόγησης του εργοστασίου και στη συνέχεια με την γερανογέφυρα τοποθετήθηκε μέσα στο pit της γεννήτριας.

γ:Σύστημα διέγερσης γεννήτριας

Σκοπός της λειτουργίας του συστήματος διέγερσης είναι η τροφοδότηση της κύριας γεννήτριας - σε σύγχρονο μοτέρ ή γεννήτρια - με την απαραίτητη ισχύ για την ομαλή λειτουργία. Η ισχύς που

τροφοδοτεί τον Ρότορα ελέγχεται από μια γέφυρα (Thyristors (SCR)). Στο σύστημα διέγερσης είναι ενσωματωμένο και το σύστημα " ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΑΣΕΩΣ" σκοπός του οποίου είναι να κρατά την τάση εξόδου της γεννήτριας σταθερή μέσα στα όρια λειτουργίας αυτής ανεξάρτητα από τις οποιεσδήποτε διαταραχές του κυκλώματος εξόδου της γεννήτριας.

Το όλο σύστημα της διέγερσης ανταποκρίνεται στα τελευταία στάνταρ του IEEE.

Για την εξασφάλιση του εσωτερικού της γεννήτριας από πυρκαγιά υπάρχει σύστημα πυροπροστασίας CO₂ (διοξειδίου του άνθρακος) που αποτελείται από 2 σειρές φιαλών 45 Kg CO₂, / σειρές ακροφυσίων εκτόξευσης του CO₂, ένα μηχανισμό εκκίνησης και ένα πανέλο ηλεκτρονόμων. Οι δύο σειρές φιαλών CO₂ είναι τοποθετημένες πλησίον του χώρου της 1ης γεννήτριας και από εκεί με 2 αγωγούς διανομής για κάθε μία από τις δύο σειρές οδηγείται το CO₂ στις 2 γεννήτριες. Η μία σειρά που αποτελείται από 10 φιάλες των 45 Kg, μέσω των αγωγών διανομής κατεονίζει το CO₂ με την βοήθεια 14 ακροφυσίων για κάθε γεννήτρια σε χρόνο μικρότερο από 1 min. Η δεύτερη σειρά που αποτελείται από 8 φιάλες των 45 Kg μέσω του άλλου ζεύγους των αγαθών διανομής κατεονίζει το CO₂ με την βοήθεια 3 ακροφυσίων για κάθε γεννήτρια σε χρόνο περίπου 20 min. Η εκκίνηση του συστήματος γίνεται αυτόματα και χειροκίνητα. Αυτόματα γίνεται είτε από την διαφορική προστασία της γεννήτριας είτε από τα αισθητήρια θερμοκρασίας που είναι τοποθετημένα στα τυλίγματα του στάτη της γεννήτριας (~95° C). Χειροκίνητα γίνεται είτε από ένα button στην αίθουσα ελέγχου είτε από ένα μηχανικό ενεργοποιητή στις φιάλες CO₂. Για την (απομάκρυνση του CO₂ από τον χώρο των γεννητριών υπάρχει ειδική υποδοχή στα pit στο επίπεδο 665 απ' όπου μέσω ανεμιστήρα και εύκαμπτου σωλήνα (που τοποθετούνται μόνο για την υπόψη εργασία και

μετά απομακρύνονται) διοχετεύεται το CO₂ στον αγωγό φυγής της 1ης Μονάδας.

δ:ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ

Χρόνος μετάβασης από στάση σε λειτουργία γεννήτριας: 6 min.

Χρόνος μετάβασης από στάση σε λειτουργία πυκνωτή : 9 min

Χρόνος μεταγωγής από πυκνωτή σε γεννήτρια ή αντίστροφα: 3 min

Χρόνος πλήρους ανάληψης φορτίου 0-118 MW: 1 min

Χρόνος κανονικής κράτησης μονάδος (οπότε εφαρμόζεται το ηλ. φρένο): 9 min

Χρόνος κράτησης μονάδος σε πτώση από ηλεκτρικό σφάλμα (δεν εφαρμόζεται το ηλεκτρικό

φρένο): 25 min

Περιθώριο λειτουργίας αυτόματου ρυθμιστή τάσης 13,4-17,3 KV

Μέγιστο ρεύμα διέγερσης 1960 A

Στατισμός 6% - Στατισμός σε αυτόνομο δίκτυο 2%

Οι εκτροπείς κλείνουν και εκτρέπουν τα νερά μακριά απ' το στροφείο όταν η συχνότητα υπερβεί τα 51,5 Hz

Περιθώρια που είναι ρυθμισμένος ο αυτόματος συγχρονιστής της γεννήτριας:

$$\varphi = 5^\circ \quad \Delta H = 5\% \quad \Delta f = 0,1 \text{ Hz}$$

Περιθώρια που είναι ρυθμισμένος ο χειροκίνητος συγχρονιστής της γεννήτριας :

$$\varphi = 6^\circ \quad AU = 6\% \quad Af = 0.1 \text{ Hz}$$

ε:ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΩΝ ΤΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ

1) Υπερένταση με ανταγωνισμό τάσης (51V) Ρύθμιση: I=5.000 A για χρόνο 1s

- 2) Υπέρταση γεννήτριας (59 G1) $U_1=18,5KV$ για χρόνο 4,8s
- 3) Ασύμμετρη φόρτιση γεννήτριας (αρνητική συνιστώσα) (46) ALARM:
I ουδετέρου κόμβου 350A για 4,8s
TRIP: (άνοιγμα A/Δ μονάδος) I ουδετέρου κόμβου: 600A 10s
- 4) Υπερένταση στον ουδέτερο κόμβο του Μ/Σ της γεννήτριας 15,75/150 KV στην πλευρά των 150KV $I=80A$ για $t=4s$
- 5) Υπερένταση φάσεων Μ/Σ μονάδος στην πλευρά των 150KV
Θερμικό στοιχείο: 600A για $t=1,6s$ Ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο: 1.200 A για $t=0,7 s$
- 6) Υπερένταση φάσεων Μ/Σ SSAT 20/0.4KV στην πλευρά 20KV $I=45A$ για $t=1s$
- 7) Υπερένταση φάσεων Μ/Σ USST 20/0,4KV στην πλευρά 400V $I=1.000A$ για $t= 1,6s$
- 8) Υπερένταση ουδετέρου Μ/Σ SSAT 20/0,4KV $I=80A$ για $t=0,8s$
- 9) Υπόταση Μ/Σ SSAT 20/0.4KV στα 400V $U=240V$ για 6.4s
- 10)Υπόταση Μ/Σ USST 20/0.4KV στα 400V $U=300V$ για 0,8s
- 11)Επίβλεψη τάσης γεννήτριας για επικύρωση ηλ. Πέδησης (27B) $U=4,2KV$
- 12)Επίβλεψη Μ/Σ τάσης τροφοδοσίας πίνακα διέγερσης (60-2) $U=3,8KV$ για $t=0,5s$
- 13)Υπόταση γεννήτριας (27) $U=10.9KV$ για 4,8s
- 14)Γείωση ρότωρα (64F) αν έχει αντίσταση προς γη $< 5K\Omega$ για $t > 5s$
- 15)Διαφορική γεννήτριας (87G) αν υπάρχει διαφορά ρευμάτων $> 7.5\%$
- 16)Απώλεια διέγερσης (40) αν η επαγωγική αντίσταση του ρότωρα πέσει κάτω απ' την τιμή $X_{up}= 8 \Omega$ για $t<0.8s$



(Ρότορας γεννήτριας)

στ:ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

- Α)ΓΕΝΙΚΑ
- Β)ΗΛΕΚΤΡΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
- Γ)ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
- Δ)ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

Α)Γ Ε Ν Ι Κ Α	
ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΥΗΣ Π-Α)
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	2
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	ALSTHOM JEUMONT
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΕΩΣ	122 ΜVA
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ < ΠΟΛΙΚΗ)	15750 +/- 5%v
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	50 HZ
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ	0.9

ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΑΓ. ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΣΧΥΣ (ΠΕΡΙΟΡ.ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ)
118 MW

ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΤΥΛΙΓΜΑΤΟΣ

ΑΣΤΕΡΑΣ

ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ

F

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΥΠΟΔΙΕΓ./ΟΝ. ΤΑΣΗ/ $\text{COS}\phi = 0$

$Q=93\text{MVAr}$

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΥΠΕΡΔΙΕΓ./ΟΝ.ΤΑΣΗ/ $\text{COS}\phi=0$

$Q=87\text{MVAr}$

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΕΝΕΡΓΟΥ/ΑΕΡΓΟΥ ΦΟΡΤΙΣΕΩΣ ΠΙΝ-1

(ΣΥΝΗΜ)

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΟΡΕΣΜΟΥ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΙΝ--2 (ΣΥΝΗΜ)

B) Η Λ Ε Κ Τ Ρ Ι Κ Α Μ Ε Γ Ε Θ Η

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ-ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ-ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΕΣ-
ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΧΡΟΝΟΥ

1)ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΕΥΘΕΩΣ ΑΞΟΝΑ (ΑΚΟΡΕΣΤΗ)

$X_d = 1.17\text{ pu}$

2)ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΞΟΝΑ(ΑΚΟΡΕΣΤΗ)

$X_q = 0.72\text{ pu}$

3)ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΕΥΘΕΩΣ ΑΞΟΝΑ (ΑΚΟΡΕΣΤΗ)

$X' d = 0.35\text{ pu}$

4)ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΞΟΝΑ

(ΑΚΟΡΕΣΤΗ) $X' q = \text{pu}$

5)ΥΠΟΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΕΥΘΕΩΣ ΑΞΟΝΑ

(ΑΚΟΡΕΣΤΗ) $X'' d = 0,21\text{ pu}$

6)ΥΠΟΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΞΟΝΑ

(ΑΚΟΡΕΣΤΗ) $X'' q = 0.27\text{ pu}$

7)ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ (ΑΚΟΡΕΣΤΗ) X_2

= 0.23 pu

8)ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ

(ΑΚΟΡΕΣΤΗ) $X_0 = 0.19 \text{ nu}$

9) ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΣΚΕΔΑΣΗΣ (ΑΚΟΡΕΣΤΗ) $X_1 = 0.12$

10) ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΡΟΤΙΕΡ $X_p = pu$

11) ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΕΥΘΕΩΣ ΑΞΟΝΑ $T'_{do} = 8.5 \text{ sec}$

12) ΥΠΟΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΕΥΘΕΩΣ ΑΞΟΝΑ $T''_{do} = 0.064 \text{ sec}$

13) ΥΠΟΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΞΟΝΑ $T'''_{qo} = \text{sec}$

14) ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΡΟΝΟ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΕΥΘΕΩΣ ΑΞΟΝΑ $T'_d = 2.18 \text{ sec}$

15) ΥΠΟΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΡΟΝΟΥ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΕΥΘΕΩΣ ΑΞΟΝΑ $T''_d = 0.043 \text{ sec}$

16) ΥΠΟΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΡΟΝΟΥ ΒΡΑΧΥΚΥΛΩΜΑΤΟΣ

ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΞΟΝΑ Z

17) ΣΤΑΘΕΡΑ ΧΡΟΝΟΥ ΒΡΑΧΥΚΥΛΩΜΑΤΟΣ

$T_\alpha = 0.305 \text{ sec}$

18) ΛΟΓΟΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ $K = 0.95$

19) ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΑΤΗ (750c) ΑΝΑ ΦΑΣΗ
 0.00488Ω ,

20) ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ $R_2 =$
 0.00523

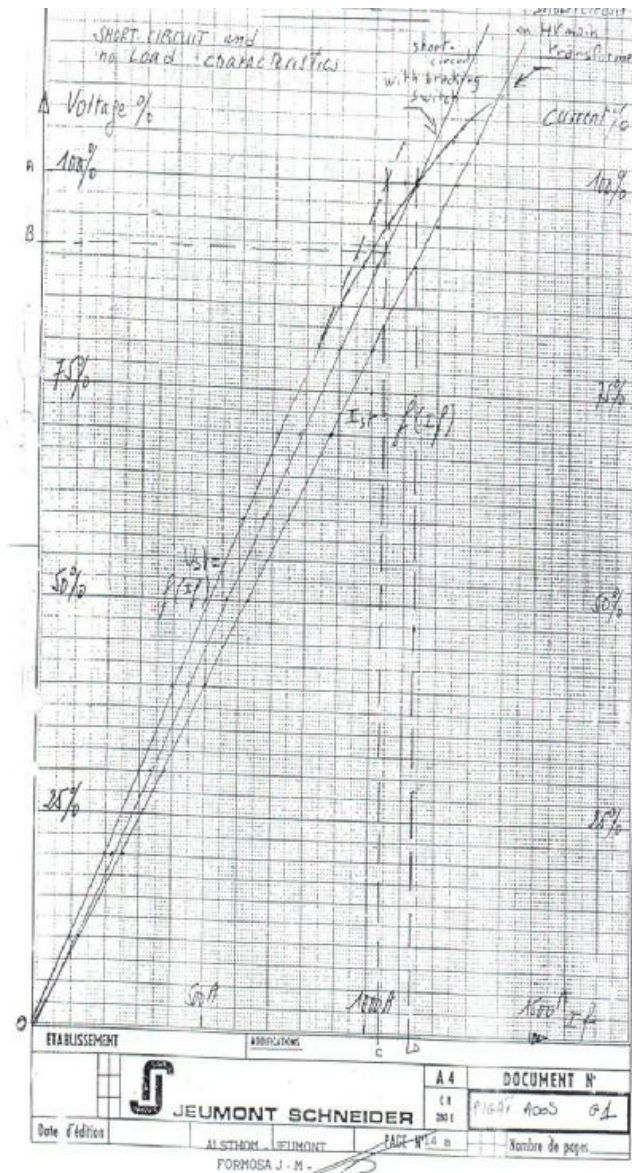
21) ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΥΛΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΓΗ
 (ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕ 3 ΦΑΣΕΙΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΕΣ)

1.401 Mf

22) ΕΝΤΑΣΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΕΙ
 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ

1130 A

(ΓΡΑΜΜΗ ΔΙΑΚΕΝΟΥ)



(Μεταβολή τάσης γεννήτριας σε συνάρτηση με το ρεύμα διέγερσης)

17 / N - 1

TESTS REPORTS		No.
TESTS - COMMISSIONING		
LOAD TESTS	NEGATIVE REACTIVE POWER LIMITATION	

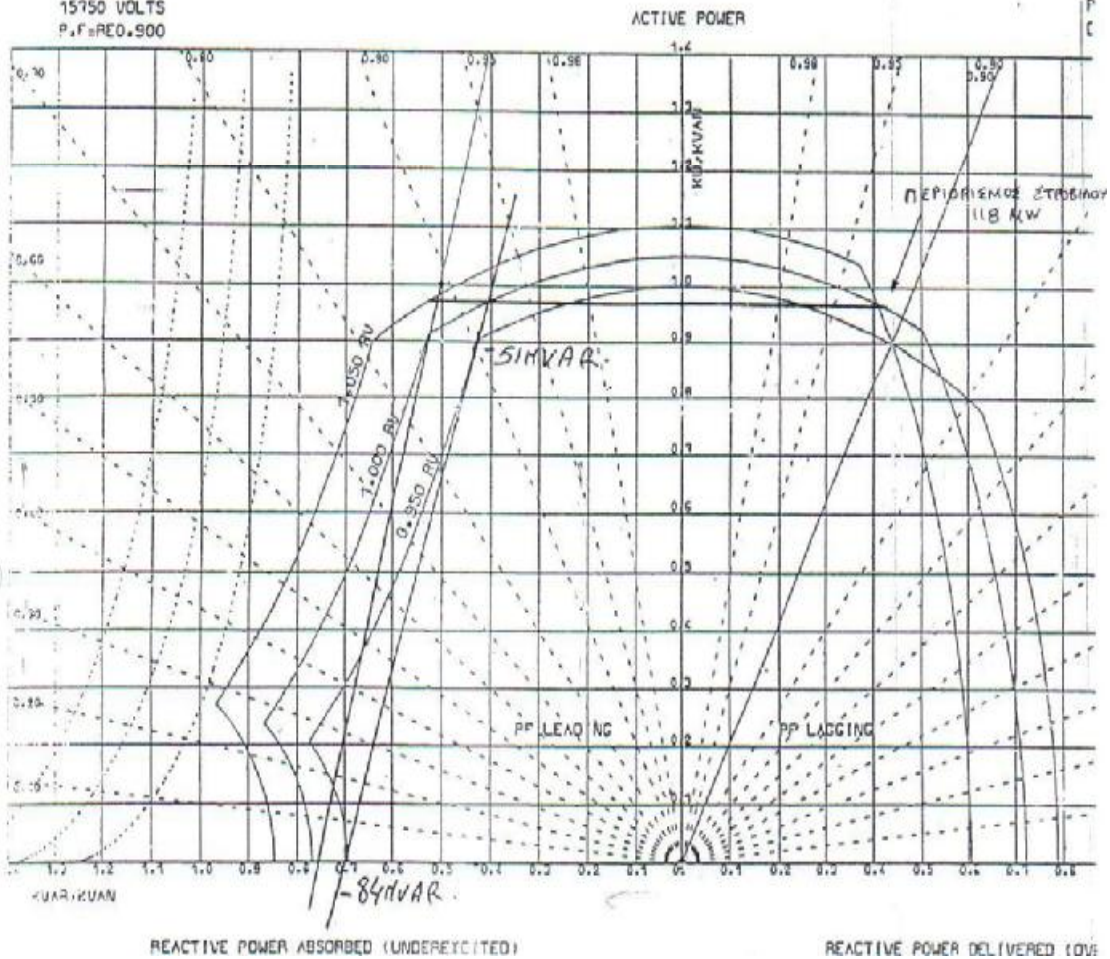
ACTIVE / REACTIVE DIAGRAM WITH A PLOTTING OF KVAR LIMITATION

CAPABILITY CURVE

* PIYES PROJECT *

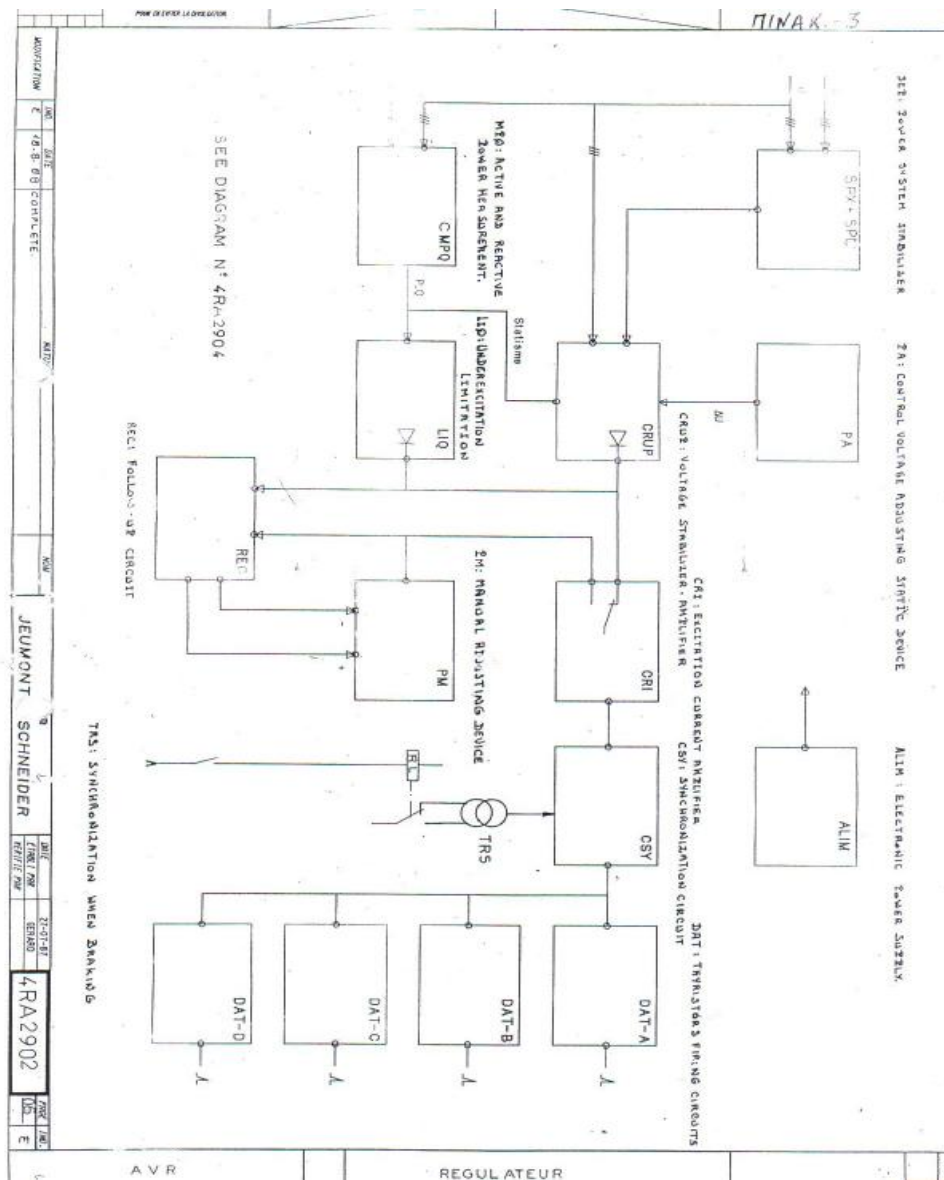
TEMPERATURE RISE = 80 K

122000 KVA
15750 VOLTS
P.F. = 0.90



3.5.ζ: ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

- 1) Τύπος διέγερσης : static-shunt
- 2) Ονομαστική τάση διέγερσης : 101V
- 3) Ονομαστική ένταση διέγερσης: 1977A
- 4) Τάση κατωφλιού: 363V
- 5) Κέρδος βρόγχου τάσης : $GV=18.28$
- 6) Κέρδος βρόγχου τάσης: $G=12.68$
- 7) Λόγος απόκρισης : IEEE Y21 1972 p14
- 9) block diagram(ΠΙΝ-3)



3.6 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ ΥΔΡΟΣΤΡΟΒΙΑΩΝ ΥΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ

A)Γενικά χαρακτηριστικά υδροστρόβιλου

- 1)Τύπος υδροστρόβιλου: PELTON/ 6 ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ
- 2)Κατασκευαστής : VEVEY
- 3)Ονομαστική ταχύτητα περιστροφής : 428,7rpm
- 4)Ονομαστική πτώση : 677M
- 5)Ονομαστική Παροχή: 118MW
- 6)Ισχύς Εξόδου:
- 7)Χρόνος ανοίγματος ακροφύσιων(0-100%): 40 sec
- 8)Χρόνος κλεισίματος ακροφύσιων(100%-0): 53sec
- 9)Χρόνος ανοίγματος εκτροπέων(ελευθέρωση δέσμης):6sec
- 10)Χρόνος κλεισίματος εκτροπέων (έκτροπη δέσμης):0.8 sec

3.7 ΟΔΗΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Συντομογραφίες και ορισμοί

If: Ρεύμα διέγερσης

Ifo: Ρεύμα διέγερσης σε λειτουργία "εν κενώ πορεία"

Ifp: Ρεύμα διέγερσης σε λειτουργία με ονομαστικό φορτίο

Ufo: Τάση διέγερσης σε λειτουργία "εν κενώ πορεία"

Ufp: Τάση διέγερσης σε λειτουργία με ονομαστικό φορτίο

Ifp1: Μέγιστο ρεύμα διέγερσης

Ufp1: Μεγίστη τάση διέγερσης

Un : Ονομαστική τάση γεννήτριας

TEX : M/Σ διέγερσης

CEX : H/N διέγερσης

RDX : Αντίσταση αποδιέγερσης

RPR : Αντίσταση εξομάλυνσης
CAM : Η/Ν προδιέγερσης.

α: ΓΕΝΙΚΗ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

Το σύστημα διέγερσης της γεννήτριας αποτελείται απ' τα παρακάτω βασικά συστήματα :

- α) Το σύστημα ισχύος που παρέχει συνεχή τάση στον ρότωρα λαμβάνοντας τροφοδοσία απ' την ίδια την γεννήτρια μέσω του Μ/Τ διέγερσης.
- β) Το σύστημα ρύθμισης τάσης με τους περιορισμούς που ελέγχουν τη διέγερση της γεννήτριας ενεργώντας στις γέφυρες των θυρίστορ μέσω των κυκλωμάτων έναυσης.
- γ) Τη σειρά Η/Ν, ρελαί προστασίας κ.λ.π. που επιτρέπουν την ορθή λειτουργία και προστασία του όλου συστήματος.

Η διέγερση με τους στατούς μετατροπείς (θυρίστορ) Βασίζεται στην κατευθείαν ρύθμιση της τάσης του ρήτορα με γρήγορη ταχύτητα απόκρισης που είναι απαραίτητη στη σταθερότητα του δικτύου.

Οι γέφυρες των θυρίστορ που ελέγχονται από τον ρυθμιστή τάσης παρέχουν μια τάση διέγερσης U_f στον ρότωρα που αντιστοιχεί σ' ένα σημείο λειτουργίας στο διάγραμμα P-Q της γεννήτριας.

Το μέγιστο στιγμιαίο φορτίο (οροφή του φορτίου) προσδιορίζει την τάση του δευτερεύοντος του Μ/Τ διέγερσης (TEX).

Αυτή η τάση σχετίζεται με την ικανότητα υπερδιέγερσης της γεννήτριας κατά την διάρκεια των Βραχυκυκλωμάτων που παρουσιάζονται στο δίκτυο και τον χρόνο επαναφοράς της τάσης μετά το Βραχυκύκλωμα. Η ισχύς του Μ/Ε διέγερσης (TEX) προσδιορίζεται απ' το ρεύμα διέγερσης στο μέγιστο μόνιμο φορτίο της γεννήτριας.

Η συμπεριφορά του ρυθμιστή τάσης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται σταθερότητα λειτουργίας σε κάθε περίπτωση και ειδικά στην περιοχή απορρόφησης άεργου ισχύος απ 'το δίκτυο.

Η ρύθμιση της διέγερσης μπορεί να γίνει κατά δύο τρόπους:

α) Κανονική λειτουργία που αναφέρεται σαν "Αυτόματη Ρύθμιση" της τάσης της γεννήτριας και χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της τάσης του δικτύου.

β) Λειτουργία έκτακτης ανάγκης που αναφέρεται σαν "Χειροκίνητη Ρύθμιση" και επιτρέπει μια ευρεία μεταβολή της τάσης διέγερσης όταν η γεννήτρια είναι αφόρτιστη και ασύνδετη απ ' το δίκτυο ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθαριστεί μια συγκεκριμένη τάση διέγερσης όταν η γεννήτρια τροφοδοτεί το δίκτυο. Η τελευταία περίπτωση απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή γιατί ο χειριστής πρέπει συνέχεια να παρακολουθεί την τάση του δικτύου και να ρυθμίζει την τάση διέγερσης.

β:ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ: ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο βασικός σκοπός του ρυθμιστή είναι να διατηρεί την τάση της γεννήτριας σταθερή μέσα στα όρια κανονικής λειτουργίας ανεξάρτητα απ' τις διακυμάνσεις του δικτύου που τροφοδοτεί η γεννήτρια. Για να αποφεύγουμε μόνιμες υπερβάσεις των *ορίων* λειτουργίας της γεννήτριας υπάρχουν περιοριστές που συνεργάζονται με το ρυθμιστή τάσης.

γ:ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

Στη χειροκίνητη λειτουργία το ρεύμα διέγερσης ρυθμίζεται συγκρίνοντας την τιμή του επιθυμητού ρεύματος διέγερσης I_f με την πραγματική τιμή που μετρείται στον ηλεκτρονικό μετατροπέα LEM.

Χρησιμοποιούνται τα κυκλώματα: DAT, CSY, CRI και PM.

ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΑΣΗΣ: ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

Ο Βρόγχος ρύθμισης της τάσης RU ρυθμίζει την τάση στα άκρα της γεννήτριας με Βάση μια τιμή τάσης ελέγχου $U_n + 0U$. Το σήμα σφάλματος καθορίζεται συγκρίνοντας την τάση στα άκρα της γεννήτριας με μια σταθερή τάση ελέγχου και η αναφορά αυτή ενισχύεται.

Σε κάθε περίπτωση κανονικής λειτουργίας κάθε απότομη μεταβολή της τάσης της γεννήτριας διορθώνεται γρήγορα απ' τον ρυθμιστή τάσης ώστε να διατηρείται η τάση εξόδου της γεννήτριας με ακρίβεια $+ 0,5\%$.

Χρησιμοποιούνται, τα κυκλώματα: CRUP και PA.

3.8 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

α:ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΥΠΕΡΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

Ο περιορισμός υπερδιέγερσης πραγματοποιείται από το κύκλωμα CRIP.όταν το ρεύμα διέγερσης υπερβεί την τιμή I_{f1} για χρόνο t_1 τότε το ρεύμα μεταβάλλεται στην τιμή I_{f2} και παραμένει στην τιμή αυτή μέχρι να αποκατασταθεί το αίτιο που προκάλεσε την υπερένταση.

Β. ΥΠΟΔΙΕΓΕΡΣΗ Η ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΟΦΑΤΑΙ ΑΠ' ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.

Ο περιορισμός υποδιέγερσης πραγματοποιείται απ' το κύκλωμα LIQ.Όταν η αέργος ισχύς που απορροφάται απ' το δίκτυο $-Q$ υπερβεί την οριακή τιμή $-Q$ τότε το κύκλωμα LIQ μετατρέπει την ρύθμιση τάσης (CRUP) σε υπερδιέγερση ώστε να παραμένει το σημείο λειτουργίας στην κανονική περιοχή λειτουργίας. Ο περιορισμός αυτός μπορεί να εξαρτάται απ' την πραγματική ενέργεια της γεννήτριας με Βάση τη σχέση $a.P + B.G$ όπου a, B είναι μεταβλητές ελέγχου.

Σημείωση: Οι μετρήσεις πραγματικής και αέργου ισχύος πραγματοποιούνται από κύκλωμα CMPQ.

γ:ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.

Η λειτουργία αυτή πραγματοποιείται με τα κυκλώματα SPL και SPX. Η τάση ανάδρασης προέρχεται, απ' τη μέτρηση της πραγματικής ισχύος με μια αρκετά μεγάλη χρονική καθυστέρηση (μεταξύ 1 και 10 sec) και αφαιρείται απ' την τάση αναφοράς του ρυθμιστή

3.9ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ (FOLLOW UP)

Χρησιμοποιείται το κύκλωμα REC. Η μεταβολή απ' την αυτόματη λειτουργία στη χειροκίνητη μπορεί να γίνει εξαιτίας λάθους χειρισμού (απ* τον διακόπτη επιλογής "χειροκίνητη λειτουργία διέγερσης" στον πίνακα ελέγχου του P.H.) ή αυτόματα μετά από σφάλμα του ρυθμιστή. Για την αποφυγή μεγάλης διακύμανσης της αέργου ισχύος κατά τη διάρκεια της μεταγωγής η τιμή αναφοράς της έντασης διέγερσης If στην έξοδο της κάρτας PM είναι μόνιμα ίση με την τιμή αναφοράς της έντασης στην έξοδο του ρυθμιστή τάσης.

3.10. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΗ.

Ο ρυθμιστής αποτελείται από ορθογώνια πλαίσια διαστάσεων 5x48cm όπου μπορούν να τοποθετηθούν οι κάρτες διαστάσεων 100mm x 160mm. Τα τυπωμένα κυκλώματα είναι κατασκευασμένα σε εποξειδική βάση πάχους 16/10. Κάθε κάρτα είναι εφοδιασμένη με αρσενικό φίς στο πίσω μέρος της ώστε να θήλυκώνει στη βάση του ραφιού και η πρόσοψη της να βιδώνεται στο πλαίσιο.

ΠΡΟΣΟΨΗ ΤΩΝ ΚΑΡΤΩΝ - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.

Βύσματα ελέγχου και κατά περίπτωση ποτενσιόμετρα ελέγχου είναι τοποθετημένα στην πρόσοψη της κάρτας.

Οι συνδέσεις μεταξύ των πλακετών γίνονται απευθείας στις υποδοχές στο πίσω μέρος της βάσης.

Όλες οι συνδέσεις εξωτερικά του ρυθμιστή γίνονται μέσω της κλέμματος συνδέσεων XBR.

3.11. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΗ

- Ακρίβεια ρύθμισης + 0,5%
- Μέγιστη τιμή τάσης (οροφή τάσης) $3 * U_{fn}$ (τριπλάσια της ονομαστικής τιμής τάσης διέγερσης) .
- Μέγιστη τιμή έντασης (οροφή έντασης) $1,6 \chi I_{fn}$ (*1,6 της ονομαστικής έντασης διέγερσης)
- Περιοχές ρύθμισης
- Αυτόματη: μέχρι +η- 10% u_n (ρύθμιση τάσης)
- Χειροκίνητη: από 25% του I_{fo} μέχρι 120% του I_{fn} όπου I_{FO} Η εν κενό ένταση διέγερσης και I_{FN} η ονομαστική τιμή έντασης διέγερσης
- Αντιστάθμιση ολίσθησης: ρυθμίζεται από 0 έως 10%
- Η ρύθμιση τάσης παραμένει σε ισχύ μέχρι το 20% της U_n ακλουθώντας την πτώση τάσης στα άκρα της γεννήτριας .

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

Η διέγερση της γεννήτριας γίνεται άμεσα με γέφυρες θυρίστορ που τροφοδοτούνται από τον M/T διέγερσης.

3.12. ΠΡΟΔΙΕΓΕΡΣΗ

Πηγή τροφοδοσίας με τάση:

Κανονική : 380V A.C /50HZ

ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ : 220V D.C < BLACK START)

- Η εκλογή της πηγής τροφοδοσίας μπορεί να γίνει, απ' τον διακόπτη επιλογής στον πίνακα διέγερσης GEX ή αυτόματα σε περίπτωση λειτουργίας BLACK START.
- Σειρά ενεργειών:
- Ενεργοποίηση του συστήματος διέγερσης RX1 "ON" (σελ. 26/4)
- Ρελέ XCAM και CAM "ON" με τη Βοήθεια του RAM (σελ. 27)
- Η τάση προδιέγερσης (30% U_n) εφαρμόζεται στα άκρα του ρότωρα και αναπτύσσεται σταδιακή τάση στα άκρα του στάτη. Όταν η κάρτα ελέγχου της τάσης CMU του ρυθμιστή (A.V.R.) ελέγξει τάση με τιμή 0,2 U_n τότε το ρελέ RAM απενεργοποιείται με αποτέλεσμα απενεργοποίηση και των ρελέ XCAM και CAM.
- Όταν το ρελέ CAM απενεργοποιηθεί τότε ο ρυθμιστής λειτουργεί ελεύθερα(σελ. 26/22)

3.13 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

- Αυτόματη: Το ρελέ RMM είναι απενεργοποιημένο (σελ.31/?)

Αρχικές συνθήκες:

- * Δεν υπάρχουν σφάλματα (εξωτερικά ή εσωτερικά)
- * Η ταχύτητα της μονάδος είναι >70% Ο 300rpm)
- * Ο Α/Δ της μονάδος είναι ανοικτός

Δίνεται εντολή ενεργοποίησης της διέγερσης BPMA "ON"
(σελ. 26 κλείσιμο επαφής 24-25)

Το ρελέ RXL "ON".

Το ρελέ XCEX "ON", κάνει αυτοσυγκράτηση και ενεργοποιεί το κεντρικό ρελέ της διέγερσης CEX (σελ. 26/13)

Το σύστημα διέγερσης δουλεύει ανεξάρτητα όταν σταματήσει η προδιέγερση (σύμφωνα με την παραγρ. 3.1)

Η τάση στα άκρα της γεννήτριας αυξάνεται σταδιακά και ρυθμίζεται στην κανονική της τιμή (η τιμή ελέγχου έχει προκαθοριστεί πριν την εκκίνηση της μονάδας).

Με αύξηση ή μείωση της ψηφιακής εντολής στην κάρτα PA η τάση της γεννήτριας ρυθμίζεται ώστε να είναι ίση με την τάση του δικτύου.

Χειροκίνητη : Το ρελέ RMM είναι ενεργοποιημένο (σελ. 31/9) Οι αρχικές συνθήκες είναι, οι ίδιες όπως στην αυτόματη ρύθμιση· δίνεται εντολή ενεργοποίησης της διέγερσης BPMA "ON" (σελ. 26 κλείσιμο επαφής 24-25).

Η διαδικασία ενεργοποίησης είναι η ίδια όπως η αυτόματη· Η διάφορα είναι, στην τάση της γεννήτριας που ρυθμίζεται στο 25% της U_n είναι η ελάχιστη τάση ελέγχου στην ψηφιακή εντολή της κάρτας PM.

Η τάση της γεννήτριας μπορεί να αυξηθεί σταδιακά με επενέργεια στην κάρτα PM σελ(34,4-8)

3.14ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

Η εντολή αποδιέγερσης έχει σαν αποτέλεσμα το άνοιγμα της επαφής 24,25 στη σελ. 26 BPMA "OFF"

- Το ρελέ RX1 αποδιεγείρεται (σελ. 26/4)
- Η χρονική επαφή 11-12 του RDET παύει, να τροφοδοτεί το ρελέ XCEX
- Ο Α/Δ της μονάδας πρέπει ν'ανοίξει (ρελέ XDL6 σελ. 27/20 και σελ. 26/1?) ώστε να τροφοδοτηθεί το χρονικό RDET που θα αποδιεγείρει τα ρελέ XCEX (σελ. 26/19)

- Η αποδιέγερση του XCEX έχει σαν αποτέλεσμα την αποδιέγερση του κυρίως ρελέ CEX της διέγερσης (σελ. 26/13)

- Το ρελέ CEX λίγο πριν ανοίξει συνδέει την αντίσταση εκφόρτισης RDX παράλληλα στο τύλιγμα του ρότορα (σελ. 5/10)

- Σημείωση: Κατά το διάστημα που μεσολαβεί μέχρι το χρονικό RDET να διεγερθεί ο ρυθμιστής (σελ. 26/23) μπλοκάρεται και η γέφυρα του θυρίστορ συνέχεια άγει. Η ανορθωμένη τάση αλλάζει πολικότητα και η μαγνητική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στα ρότορα μεταφέρεται στο δίκτυο μέσω του M/T διέγερσης.

- Όταν το κυρίως ρελέ της διέγερσης CEX ανοίξει ο ρήτορας έχει χάσει το μεγαλύτερο ποσοστό της αποθηκευμένης ενέργειας.

3.15 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΕΔΗΣΗ

α:ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ "ΕΝΤΟΣ"

Για να τεθεί η ηλεκτρική πέδηση εντός πρέπει να διεγερθούν τα ρελέ RF1, RF2 (σελ. 28/4)

Το ρελέ XC1 αποδιεγείρεται με αποτέλεσμα να διεγερθεί το πηνίο D που απελευθερώνει το ρελέ ισχύος C1(σελ. 29/10)

Η εξουσιοδότηση για να κλείσει ο αποζεύκτης της ηλεκτρικής πέδησης CC δίνεται από Βοηθητική επαφή του ρελέ C1 (σελ. 29/14)

Το ρελέ XC2 διεγείρεται μέσω επαφών των ρελέ RF1 και C1 (σελ. 28/21)

Το ρελέ C2 διεγείρεται και ενεργοποιεί το ρελέ RXF (σελ. 28/10) στη συνέχεια, διεγείρονται τα ρελέ AXF

XCEX,EEX,RMM

(χειροκίνητη διέγερση) Και το ρεύμα διέγερσης ρυθμίζεται με Βάση τα ρεύμα Βραχυ κύκλωσης του στάτη

Η ηλεκτρική πέδηση κανονικά παραμένει μέχρι το 10% των στροφών της μονάδας αλλά μπορεί να τεθεί κατά Βούληση "ΕΚΤΟΣ" πριν Οι στροφές της μονάδος πέσουν στο 10%

Β. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ "ΕΚΤΟΣ"

Τα ρελέ RF1, RF2 αποδιεγείρονται.

Το ρελέ RFX αποδιεγείρεται. Ο ρυθμιστής μπλοκάρεται (σελ.26/19) και η γέφυρα θυρίστορ τροφοδοτεί συνέχεια.

Τα ρελέ XCEX και CEX αποδιεγείρονται.

Με την αποδιέγερση του CEX παύει να οπλίζει το XC2 και αποδιεγείρεται ο C2 (σελ. 29/17)

Με την αποδιέγερση του C2 :

Ο αποζεύκτης της ηλεκτρικής πέδησης CC πρέπει ν'ανοίξει. (σελ. 29/14)

Το ρελέ XC1 διεγείρεται το ρελέ ισχύος C1 οπλίζει και διατηρείται μόνιμα οπλισμένο με μηχανική μανδάλωσπ (σελ. 29/10)

Η διαδικασία ηλεκτρικής πέδησης τελειώνει, και το σύστημα είναι έτοιμο για κανονική διαδικασία διέγερσης.

3.16 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΜΙΑΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΘΥΡΙΣΤΟΡ

Η πλήρης γέφυρα θυρίστορ αποτελείται από τέσσερις επιμέρους γέφυρες (τύπου GRAETZ με έξι, <6> θυρίστορ η κάθε μία) που συνδέονται παραλληλα

Η μία γέφυρα είναι, εφεδρική, το σύστημα δηλαδή μπορεί μόνιμα να παρέχει 2,000 A ή 3.200 A (1,6 χ 2.000 A) σαν παλμό για χρόνο 20 sec με μόνο τρεις γέφυρες σε λειτουργία.

α ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΡΘΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΕ ΜΙΑΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΘΥΡΙΣΤΟΡ

ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Κάθε θυρίστορ διαθέτει, μια ασφάλεια υπερταχείας τήξης. Ένα απ' τα ρελέ RFTA, RFTB, RFTC ή RFTD δίνει σήμανση σε περίπτωση τήξης μιας ασφάλειας.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ

Κάθε θυρίστορ είναι εφοδιασμένο με θερμοστάτη με επαφή ανοικτή ή κλειστή. Η κατάσταση κάθε θερμοστάτη εμφανίζεται στην πρόσοψη της κάρτας STH. Κάθε θερμοστάτης ελέγχεται κυκλικά. Αν παρουσιαστεί κάποιο σφάλμα δίνεται σήμανση μέσω των ρελέ RTHA, RTH3, R~HC, RTHD.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΗ ΑΓΩΓΗΣ ΕΝΟΣ ΘΥΡΙΣΤΟΡ

Η μη αγωγή ενός θυρίστορ ανιχνεύεται απ' τους ηλεκτρονικούς μετατροπείς (LU, LV, LW) που λειτουργούν σαν καταχωρητές FLIP-FLOP κατάσταση λειτουργίας 0 ή 1.

Παράδειγμα:

Ο μετατροπέας LUA κανονικά παρατηρεί ροή ρεύματος κατά το παρακάτω σχήμα.



Η ηλεκτρονική κάρτα SCC πραγματοποιεί κυκλικό έλεγχο κάθε θυρίστορ (διαδοχική διέγερση των διόδων LED). Όταν ένα θυρίστορ σταματήσει να άγει το αντίστοιχο LED "φλασάρει" και το ρελέ DCT διεγείρεται και δίνει σήμανση σφάλματος.

ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Κάθε γέφυρα θυρίστορ είναι εφοδιασμένη με χα δικό της ανεμιστήρα. Κάθε ανεμιστήρας προστατεύεται με μικροαυτόματο διακόπτη και υπάρχει σήμανση για όλα τα σφάλματα.

Σημείωση, Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας (αυτόματη ρύθμιση) οι ανεμιστήρες τροφοδοτούνται απ' τον M/T TR6 (σελ. 11/6) Κατά τη διάρκεια της χειροκίνητης λειτουργίας της διέγερσης οι ανεμιστήρες τροφοδοτούνται από Βοηθητική πηγή 3S0V(σελ. 11/22)

Η διαδικασία μεταγωγής φαίνεται στη σελ. 24.

β ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΘΥΡΙΣΤΟΡ

Για κάθε σφάλμα υπάρχει ξεχωριστή σημαση στην πρόσοψη του πίνακα. Τα σφάλματα κάθε γέφυρας θυρίστορ (A,B,C,D) εμφανίζονται ομαδοποιημένα σ' ένα ρελέ (RDPA, RDPB, RDPC ή RDPD).

Η εμφάνιση κάποιου σφάλματος σε μία γέφυρα έχει σαν αποτέλεσμα να οπλίζει το αντίστοιχο ρελέ και να σταματήσει η παροχή παλμών έναυσης στη γέφυρα αυτή (BLA, BLB, BLC ή BLD >.

Όταν παρουσιασθεί σφάλμα ταυτόχρονα σε δύο γέφυρες το ρελέ RDF (σελ. 32/5) οπλίζει και δίνεται κράτηση της γεννήτριας.

Τιμές χαρακτηριστικών ηλεκτρικών μεγεθών της διέγερσης

Ifo Ρεύμα διέγερσης σε λειτουργία " εν κενώ πορεία": 1130^A

Ufa Τάση διέγερσης σε λειτουργία " εν κενώ πορεία" : 49V

Ifcc Ρεύμα διέγερσης κατά την ηλεκτρική πέδηση : 1260^A

Ufcc Τάση διέγερσης κατά την ηλεκτρική πέδηση : 54V

IfN Ονομαστικό ρεύμα διέγερσης για P = 120MW MAX και Q+30MVAr I= 1977^A

UfN Ονομαστική τάση διέγερσης = 90V

Διέγερση Προστασία Υπερένταση διέγερσης για I > 2000^A

Ικανότητα παροχής αέργου ισχύος στο δίκτυο

α) P= 0 MW Q = +70 MVAr

β) P= 55 MW Q = +50 MVAr

γ) P= 120 MW Q = +30 MVAr

Ικανότητα απορρόφησης αέργου ισχύος απ το δίκτυο

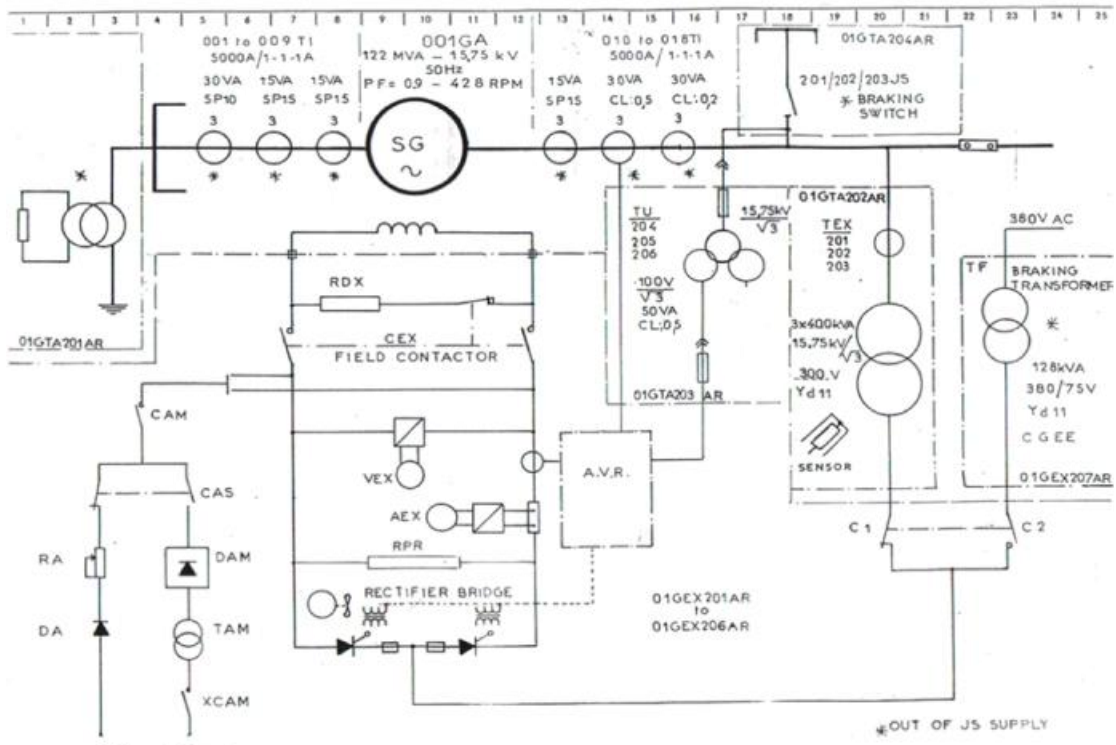
Α) P= 0 MW Q = -70 MVAr

Β) P= 55 - MW Q = -50 MVAr

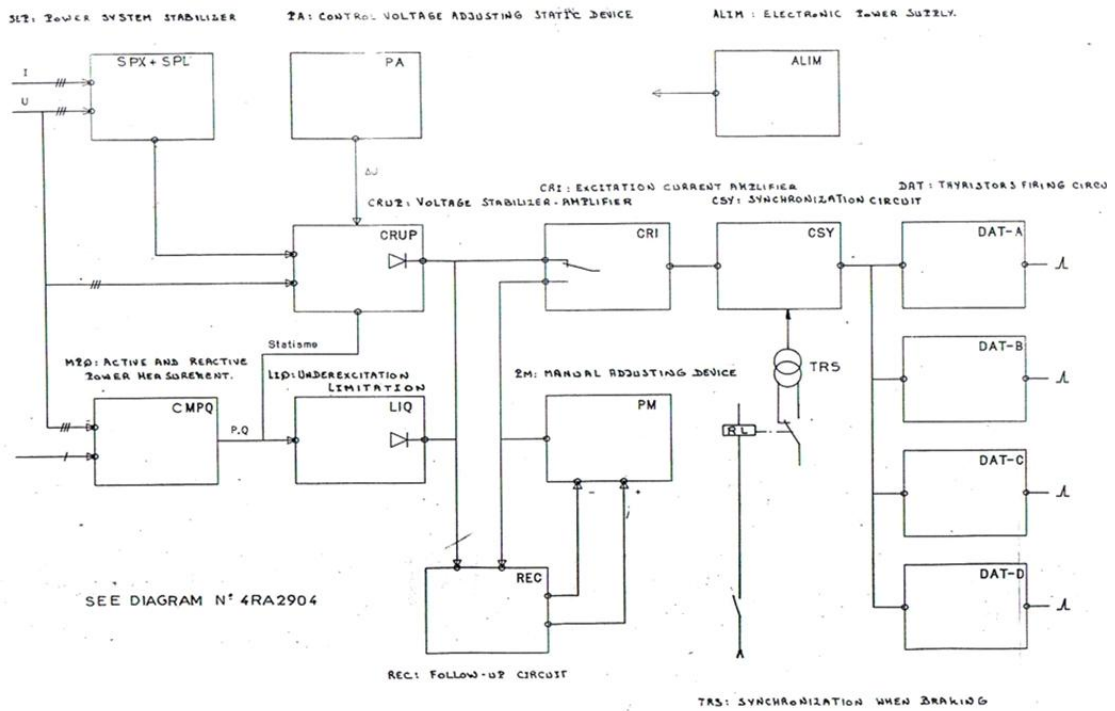
Γ) P= 120 MW Q = -30 MVAr

OFF ΔΡΑΔΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ	1 Λ 1	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΓΕΦΥΡΑΣ Α ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	6 Λ 6	ΣΦΑΛΜΑ DMVC	11 Λ 11	ΣΦΑΛΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΓΕΦΥΡΑΣ C ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	16 Λ 16	ΣΦΑΛΜΑ ΕΝΤΑΣΙΣ ΓΕΦΥΡΑΣ D ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	21 Λ 21	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ Μ/Τ 300-75V/220V 1ο ΣΤΑΔΙΟ	26 Λ 26	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ Α, Β, C 2ο ΣΤΑΔΙΟ STEX 1,2,3	31 Λ 31	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ Α, Β, C 2ο ΣΤΑΔΙΟ	36 Λ 36	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΕΝΑΥΣΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ 380V A.C ΧΩΡΙΣ ΚΟΡΝΑ	41 Λ 41	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΟΡΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ CISM	46 Λ 46	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ RMM
ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ Μ/Τ 3 ΚVΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	2 Λ 2	ΣΦΑΛΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΓΕΦΥΡΑΣ B ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	7 Λ 7	ΣΦΑΛΜΑ DMVB	12 Λ 12	ΣΦΑΛΜΑ ΕΝΤΑΣΙΣ ΓΕΦΥΡΑΣ C ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	17 Λ 17	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ Χ,Τ Μ/Τ ΤΑΙΣΙΕΣ 2ο ΣΤΑΔΙΟ	22 Λ 22	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ Μ/Τ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ 2ο ΣΤΑΔΙΟ	27 Λ 27	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ Α 1ο ΣΤΑΔΙΟ	32 Λ 32	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ Α, Β, C 2ο ΣΤΑΔΙΟ FVR1	37 Λ 37	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΝΤ. ΕΚΦ/ΣΗΣ ΠΕΔΙΟΥ ΧΩΡΙΣ ΚΟΡΝΑ	42 Λ 42	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΟΡΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ CISM	47 Λ 47	ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ RMM
ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΓΕΦΥΡΑΣ A ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	3 Λ 3	ΣΦΑΛΜΑ ΕΝΤΑΣΙΣ ΓΕΦΥΡΑΣ B ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	8 Λ 8	ΣΦΑΛΜΑ RTHC	13 Λ 13	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ C ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	18 Λ 18	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΓΕΦΥΡΑΣ D ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	23 Λ 23	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ Α 1ο ΣΤΑΔΙΟ STEX1	28 Λ 28	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ Α 1ο ΣΤΑΔΙΟ	33 Λ 33	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ Α 1ο ΣΤΑΔΙΟ	38 Λ 38	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΝΤΙΛΙΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΓΕΦΥΡΑ ΧΩΡΙΣ ΚΟΡΝΑ	43 Λ 43	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΟΡΙΟ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ CISM	48 Λ 48	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ RMM
ΔΜVΑ	4 Λ 4	ΣΦΑΛΜΑ ΕΝΤΑΣΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ A ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	9 Λ 9	ΣΦΑΛΜΑ RTHB	14 Λ 14	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ C ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	19 Λ 19	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ FRCA FRCC	24 Λ 24	ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗΣ ΥΠΟΔΙΕΓΕΡΣΗΣ 1ο ΣΤΑΔΙΟ ALIQ	29 Λ 29	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ B 1ο ΣΤΑΔΙΟ STEX2	34 Λ 34	ΑΚΑΘΑΡΩΙΔΟΤΟ CISM	39 Λ 39	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ H/N C1-C2 ΧΩΡΙΣ ΚΟΡΝΑ	44 Λ 44	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΟΡΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ CISM	49 Λ 49	ΜΕΓΙΣΤΟ ΟΡΙΟ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ RMM
ΔCΤΑ	5 Λ 5	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ B ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	10 Λ 10	ΣΦΑΛΜΑ DMVD	15 Λ 15	ΣΦΑΛΜΑ ΕΝΤΑΣΙΣ ΓΕΦΥΡΑΣ D ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	20 Λ 20	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛ. ΠΕΔΙΟΝ ΧΩΡΙΣ ΚΟΡΝΑ OFF F380	25 Λ 25	ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗΣ ΥΠΕΡΔ/ΡΣΗΣ 1ο ΣΤΑΔΙΟ RCR1	30 Λ 30	ΥΠΕΡΒΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΔΙΕΓ/ΣΗΣ ΦΑΣΗ C 1ο ΣΤΑΔΙΟ STEX3	35 Λ 35	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛ. ΠΕΔΙΟΝ ΧΩΡΙΣ ΚΟΡΝΑ RMTC	40 Λ 40	ΑΙΣΘΑΛΕΙΑ 220V A.C ΑΠΩΛΕΙΑ 48V D.C ΧΩΡΙΣ ΚΟΡΝΑ RF1	45 Λ 45	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΟΡΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ CISM	50 Λ 50	ΦΡΕΝΑ 380V ΑΠΩΛΕΙΑ ΤΑΙΣΙΕΣ R380

(Πινάκας διέγερσης 01,02 GEX οθόνη σημάνσεων)



(μετασχηματιστής, φρένο)



(Μονογραμμικό διάγραμμα ρυθμιστή AVR)

3.17 ΜΕΤΑΒΑΣΕΙΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΑΠ'ΤΗ ΜΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΛΛΗ

ΜΕΤΑΒΑΣΗ - 1 -

ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΣΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑ

ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΕΚΤΟΣ

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ

- ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ
- ΒΑΛΒΙΔΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΣΤΡΟΦΕΙΟΥ ΚΛΕΙΣΤΗ
- ΒΑΛΒΙΔΑ 20Q ΚΛΕΙΣΤΗ
- ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ
- ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΚΛΕΙΣΤΗ
- ΒΑΛΒΙΔΑ ΠΡΟΠΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΚΛΕΙΣΤΗ
- ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ = 0
- ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΑΝΑΘΥΜΙΑΣΕΩΝ ΛΑΔΙΩΝ ΕΔΡΑΝΩΝ ΕΚΤΟΣ
- ΑΝΤΛΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ ΩΣΤΙΚΟΥ ΕΔΡΑΝΟΥ ΕΚΤΟΣ
- ΑΝΤΛΙΕΣ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΚΤΟΣ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΡΕΝΑ ΕΚΤΟΣ

ΒΗΜΑ 1

- Εντολή ανοίγματος βαλβίδας νερών ψύξης

ΒΑΛΒΙΔΑ ΝΕΡΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΗΜΑ 2

- Εντολή εκκίνησης επιλεγμένης αντλίας Ρυθμιστή στροφών
- Εντολή εκκίνησης αντλίας υψηλής πίεσης ωστικού εδράνου
- Εντολή εκκίνησης ανεμιστήρων αναθυμιάσεων λαδιών εδράνων

ΑΝΤΛΙΑ 1 Η 2 ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΝΤΟΣ

ΑΝΤΛΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΩΣΤΙΚΟΥ ΕΔΡΑΝΟΥ ΕΝΤΟΣ

ΒΗΜΑ 3

- Εντολή ανοίγματος Βαλβίδας 20Q

(Διέγερση του σωληνοειδούς ανοίγματος της S20Q)
ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΠΙΑΡΚΗΣ

ΒΑΛΒΙΔΑ 20Q ΑΝΟΙΚΤΗ

Η ΣΤΑΘΜΗ ΛΑΔΙΟΥ ΑΕΡΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗ

ΒΗΜΑ 4

Υδραυλική μανδάλωση των ακροφυσίων 1 εως 6 στη θέση ΚΛΕΙΣΤΑ
(Εντολή διέγερσης της Βαλβίδας Sdr)

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΑΝΟΙΚΤΑ

ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ

ΒΗΜΑ 5

Εντολή ανοίγματος κάτω βαλβίδας

ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ
ΠΙΕΣΗ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΕΠΑΡΚΗΣ

ΒΗΜΑ 6

Υδραυλική απομανδάλωση των ακροφυσίων 1 έως 6

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ
ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ
ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΠΑΡΚΗΣ
ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΟΣΤΙΚΟΥ ΕΔΡΑΝΟΥ
ΕΠΑΡΚΗΣ

ΒΗΜΑ 7

Εντολή ανοίγματος Εκτροπέων 1 έως 6
(Εντολή διέγερσης βαλβίδας Scd)

ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΡΕΝΑ ΕΚΤΟΣ
ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΗΛ. ΠΕΔΗΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
ΒΑΛΒΙΔΑ ΝΕΡΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΝΟΙΚΤΗ
ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΑΝΟΙΚΤΟΙ
ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΩΣΤΙΚΟΥ
ΕΔΡΑΝΟΥ ΕΠΑΡΚΗΣ

ΒΗΜΑ 8

-Εντολή ανοίγματος ακροφυσίων 1 έως 6
(Εντολή διέγερσης των βαλβίδων Scp1 έως Scp6)

ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΩΝ 70% ΤΩΝ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ

ΒΗΜΑ 9

- Εντολή κλεισίματος 5 ακροφυσίων

(Εντολή αποδιέγερσης των 6 βαλβίδων Scp εκτός αυτής που ελέγχει το ακροφύσιο που έχει επιλέγει για συγχρονισμό)

ΑΝ ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 80%
ΤΩΝ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΤΟΤΕ Η ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΕΝ ΚΕΝΩ
ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΕΚΤΟΣ

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 2

ΜΟΝΑΔΑ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΕΚΤΟΣ

- ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ
- ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 80% ΤΩΝ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ
- ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟ
- ΠΑΝΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΡΕΝΑ ΕΚΤΟΣ
- ΒΑΛΒΙΔΑ 20Q ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΗΜΑ 1

Εντολή κλεισίματος διακόπτη διέγερσης

Εντολή κράτησης αντλίας υψηλής πίεσης ωστικού εδράνου

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 3

ΜΟΝΑΔΑ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΕΝΤΟΣ ΠΡΟΣ ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ

- ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΠΑΡΚΗΣ
- ΚΥΚΛΩΜΑ ΝΕΡΩΝ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΙΣ ΣΦΑΛΜΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΑ ΨΥΞΗΣ ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΕΝΑ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟ ΑΝΟΙΚΤΟ
- ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΑΝΟΙΚΤΟΙ
- ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 96%. ΤΩΝ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ
- ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟ
- ΠΑΝΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΗΛ. ΠΕΔΗΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΒΑΛΒΙΔΑ 20Q ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΡΕΝΑ ΕΚΤΟΣ

ΒΗΜΑ_1

Εντολή : Αυτόματος συγχρονισμός εντός

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 4

ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΡΟΣ

ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΠΥΚΝΩΤΗ

- ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ
- ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΑΝΟΙΚΤΟΙ
- ΝΕΡΑ ΨΥΞΗΣ ΕΝΤΟΣ
- ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΠΑΡΚΗΣ
- ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 96% ΤΩΝ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ
- ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟ
- ΠΑΝΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ
- ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ
- ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ
- ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΡΕΝΑ ΕΚΤΟΣ
- ΒΑΛΒΙΔΑ 20Q ΑΝΟΙΚΤΗ
- ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΗΜΑ1

Εντολή κλεισίματος ακροφυσίων 1 έως 6

(εντολή αποδιέγερσης των βαλβίδων Scp1 έως Scp6)

Εντολή: Ο.Ι στο ελάχιστο

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ

ΒΗΜΑ 2

Εντολή κλεισίματος εκτροπέων

ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ

ΒΗΜΑ 3

Υδραυλική μανδάλωση ακροφυσίων στην θέση ΚΛΕΙΣΤΑ

(εντολή διέγερσης της βαλβίδας sdp)

Εντολή ανοίγματος βαλβίδας ψεκασμού στροφείου

ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ

ΒΑΛΒΙΔΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΣΤΡΟΦΕΙΟΥ ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΗΜΑ 4

Εντολή κλεισίματος κάτω βαλβίδας

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 5

**ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΠΥΚΝΩΤΗ
ΠΡΟΣ ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ**
ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ
ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ
ΝΕΡΑ ΨΥΞΗΣ ΕΝΤΟΣ
ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ
ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 96% ΤΩΝ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ

ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΠΑΡΚΗΣ

ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ

ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ

ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ

ΒΑΛΒΙΔΑ 20 ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΑΛΒΙΔΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΣΤΡΟΦΕΙΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ

ΒΗΜΑ 1

Εντολή ανοίγματος κάτω βαλβίδας

ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ

ΠΙΕΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΕΠΑΡΚΗΣ

ΒΗΜΑ 2

Εντολή κλεισίματος βαλβίδας ψεκασμού στροφείου

Εντολή υδραυλικής απομανδαλωσης ακροφυσίου 1 έως 6

ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ

ΒΑΛΒΙΔΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΣΤΡΟΦΕΙΟΥ ΚΛΕΙΣΤΗ

ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΗΜΑ 3

Εντολή ανοίγματος εκτροπέων

ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΑΝΟΙΚΤΟΙ

ΒΗΜΑ 4

Εντολή ανοίγματος του επιλεγμένου για συγχρονισμό ακροφυσίου

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 6

ΜΕΡΙΚΗ ΚΡΑΤΗΣΗ

ΒΗΜΑ1

Εντολή ανοίγματος διακόπτη μονάδος

ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 7

ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΡΑΤΗΣΗ

ΒΗΜΑ 1

Εντολή :Ο.Ι στο ελάχιστο

ΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ ΕΙΝΑΙ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ
ΑΠΟ ΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑΣ

ΒΗΜΑ 2

Εντολή κανονικού ανοίγματος διακόπτη μονάδας

Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ ΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΟΛΩΝ
ΤΩΝ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ ΕΙΝΑΙ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΑΠΟ ΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΝ
ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑΣ

ΒΗΜΑ 3

Εντολή κανονικού ανοίγματος διακόπτη διέγερσης

Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ

ΒΗΜΑ 4

Εντολή κλεισίματος ακροφυσίων 1 έως 6

(εντολή αποδιέγερσης βαλβίδων scr1 έως scr6)

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ

ΒΗΜΑ5

Εντολή κλεισίματος εκτροπέων 1 έως 6

(Εντολή αποδιέγερσης της βαλβίδας scd)

Εντολή κλεισίματος κάτω βαλβίδας

Εντολή υδραυλικής μανδάλωσης ακροφυσίων 1 έως 6 στην θέση

ΚΛΕΙΣΤΑ

(Εντολή διέγερσης βαλβίδας sdr)

Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ

Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ ΟΙ ΣΤΡΟΦΕΣ ΤΗΣ
ΜΟΝΑΔΟΣ ΕΙΝΑΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 96% ΤΩΝ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ
ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ

ΒΗΜΑ 6

Εντολή : Ηλεκτρική πέδηση εντός
ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 15% ΤΩΝ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ

ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΛΑ ΚΛΕΙΣΤΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ
ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΟΝΑΔΟΣ
ΑΝΟΙΚΤΟΣ

ΒΗΜΑ 7

Εντολή : Μηχανική πέδηση εντός
ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Η ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΕΔΗΣΗ
ΕΝΤΟΣ

ΒΗΜΑ 8

Εντολή : Ηλεκτρική πέδηση εκτός
Εντολή : Μηχανική πέδηση εκτός
Εντολή : Αντλία υψηλής πίεσης ωστικού εδράνου εκτός
Εντολή : Αντλία ρυθμιστού στροφών εκτός
Εντολή : Ανεμιστήρες αναθυμιάσεων λαδιών εδράνων εκτός
Εντολή : Κλείσιμο της 20Q
Εντολή : Κλείσιμο της βαλβίδας νερών ψύξης
Εντολή : Κλείσιμο της Βαλβίδας ψεκασμού στροφείου

ΟΤΑΝ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ΟΛΑ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΤΑΘΕΡΗΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΛΟΓΙΚΟ
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΑΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΤΟΤΕ
Η ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΣΤΑΣΗ

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 8

ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΚΡΑΤΗΣΗ ΑΠΟ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ (86 M2)

- Εντολή κλεισίματος εκτροπέων 1 έως 6 (Εντολή αποδιέγερσης της Βαλβίδας Scd)
- Εντολή κλεισίματος ακροφυσίων 1 έως 6 (Εντολή αποδιέγερσης Βαλβίδων SCp1 έως Scp6)
- Εντολή πτώσης διακόπτη μονάδος (EMERGENCY TRIP+BACKUP TRIP) (Με προϋπόθεση : το άνοιγμα όλων των ακροφυσίων μικρότερο ή ίσο του ανοίγματος εν κενώ πορείας)
- Μεταγωγή Βοηθητικών στα 20 KV
- Εντολή ανοίγματος διακόπτη διέγερσης
- Εντολή κλεισίματος της κάτω Βαλβίδας

ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΚΡΑΤΗΣΗ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ (86 E2)

- Πτώση διακόπτη μονάδας (EMERGENCY TRIP)
- Πτώση διακόπτη μονάδος (BACKUP TRIP)
- Μεταγωγή βοηθητικών στα 20 KV
- Δέσμευση της ακύρωσης του H/N 94 G
- Άνοιγμα διακόπτη διέγερσης
- Κλείσιμο εκτροπέων (Αποδιέγερση Scd)
- Κλείσιμο ακροφυσίων 1 έως 6 (Αποδιέγερση Scp1 έως Scp6)
- Κλείσιμο κάτω βαλβίδας

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 11

ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΣΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΕΚΤΟΣ

BLACK START

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ
ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΟΠΩΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ
ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ 1

ΒΗΜΑ 1

- Εντολή ανοίγματος Βαλβίδας 20Q
(Εντολή διέγερσης σωληνοειδούς open Βαλβίδας 5 20Q)

ΠΙΕΣΗ ΛΑΛΙΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΕΠΑΡΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΗ Η ΒΑΛΒΙΟΑ 20 Q

ΒΗΜΑ 2

- Υδραυλική μανδάλωση ακροφυσίων στην θέση κλειστά (Εντολή διέγερσης Βαλβίδας Sdp)

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ

ΒΗΜΑ 3

- Εντολή ανοίγματος κάτω βαλβίδας

ΠΙΕΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΕΠΙΡΚΗΣ

ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑ ΣΕ ΘΕΣΗ ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΗΜΑ 4

- Υδραυλική απομανδάλωση ακροφυσίων 1 έως 6 (Εντολή αποδιέγερσης Βαλβίδας Sdp)

ΕΚΤΡΟΠΕΙΣ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΟΙ
ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ 1 ΕΩΣ 6 ΚΛΕΙΣΤΑ
ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΑΝΟΙΚΤΗ

ΒΗΜΑ5

- Εντολή ανοίγματος εκτροπέων

(Εντολή διέγερσης της αντίστοιχης βαλβίδας scp)

ΒΗΜΑ6

Εντολή ανοίγματος ενός ακροφυσίου κατά 50%

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 12

**ΜΟΝΑΔΑ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΕΚΤΟΣ ΠΡΟΣ
ΜΟΝΑΔΑ ΕΝ ΚΕΝΩ ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΕΝΤΟΣ**

ΒΗΜΑ 1

- Εντολή κλεισίματος διακόπτη διέγερσης

ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ
ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ Η ΙΣΕΣ ΤΟΥ 96% ΤΩΝ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ

ΒΗΜΑ 2

- Επικύρωση για μεταγωγή των βοηθητικών στην μονάδα μετά από 10 sec

ΤΑΣΗ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΝΟΝΙΚΗ

ΒΗΜΑ 3

- Εντολή εκκίνησης αντλιών ρυθμιστού στροφών
- Εντολή εκκίνησης ανεμιστήρων αναθυμιάσεων λαδιών εδράνων
- Εντολή ανοίγματος βαλβίδας νερών ψύξης

- ΥΠΕΡΒΑΣΕΙΣ ΧΡΟΝΩΝ ΒΗΜΑΤΩΝ

- ΜΕΤΑΒΑΣΗ 1

ΒΗΜΑ 1: T/111 = 1min 10 sec ΑΝΟΙΓΜΑ 008 VE (ΚΑΝ. ΧΡ. 45 sec).

- ΒΗΜΑ 2: T/116 = 5 sec ΕΝΤΟΣ ΑΝΤΛΙΕΣ GOVERNOR (ΚΑΝ. ΧΡ. 2 sec)

- ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΑΝΩ ΕΔΡΑΝΟ Υ "ΟΝ"

- ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΖΥΓΩΝ "ΟΝ"

- ΑΝΤΛΙΑ MITCHEL "ΟΝ"

- ΒΗΜΑ 3: T/121 = 10 sec ΑΝΟΙΓΜΑ 20 Q (ΚΑΝ. ΧΡ. 4 sec)

- ΒΗΜΑ 4: T/126 = 25 sec ΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 1 sec)

- ΒΗΜΑ 5: T/131 = 6 min ΑΝΟΙΓΜΑ ΚΑΤΩ ΒΑΛΒΙΔΑΣ (ΚΑΝ. ΧΡ. 50 sec ΓΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑ BY PASS 1 min 20

- sec ΓΙΑ ΜΟΝ. No 1 ΚΑΙ 2 min 30 sec ΓΙΑ ΜΟΝ. No 2 ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΦΑΙΡΙΚΩΝ)

- ΒΗΜΑ 6; T/136 = 5 sec ΑΠΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 1 sec)

- ΒΗΜΑ 7: T/141 = 14 sec ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΚΤΡΟΠΕΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 7 sec)

- ΒΗΜΑ 8: T/146 = 1 min ΑΝΟΙΓΜΑ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 5 sec)

- ΒΗΜΑ 9: T/151 = 30 sec ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΩΝ 5 ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 5 sec) ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ

- ΑΝΟΙΚΤΟ ΜΟΝΟ ΤΟ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ.

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 2

ΒΗΜΑ 1: T/170 = 2min ΑΝΟΙΓΜΑ 19VE 40% (ΚΑΝ. ΧΡ. 50sec)

ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΠΕΛΕ
ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ CEX
ΣΤΑΣΗ MITCHEL

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 3

ΒΗΜΑ 1: T/185 = 3min ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

ΑΝΟΙΓΜΑ 19 VE 70% (ΚΑΝ. ΧΡ. 1 min) ΟΤΑΝ
ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΙΝΑΙ Ο.Κ

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 4

ΒΗΜΑ 1: T/200 = 3,5 sec ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΦΟΡΤΙΟ
ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 5 sec)
ΒΗΜΑ 2: T/205 = 10 sec ΚΛΕΙΣΙΜΟ
ΕΚΤΡΟΠΕΩΝ (ΚΑΝ.ΧΡ. 2 sec) ΒΗΜΑ 3: T/210 =
10 sec ΚΛΕΙΣΙΜΟ 19VE 40% (ΚΑΝ. ΧΡ. 5 sec)
ΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ
ΑΝΟΙΓΜΑ 88 WARR ΒΗΜΑ 4: T/215 = 3 min
ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΣΦΑΙΡΙΚΗΣ (ΚΑΝ. ΧΡ. 1 min 30 sec)

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 5

ΒΗΜΑ 1: T/230 = 4 min ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΦΑΙΡΙΚΗΣ (ΚΑΝ. ΧΡ. 50 sec
ΓΙΑ ΤΟ BY PASS, 1 min 20
sec ΓΙΑ ΤΗ ΜΟΝ. No 1 ΚΑΙ 2min 30 sec ΓΙΑ ΤΗ ΜΟΝ. No 2) ΒΗΜΑ
2: T/235 = 10 sec ΚΛΕΙΣΙΜΟ 88WAR (ΚΑΝ. ΧΡ. 5 sec)
ΜΑΝΔΑΛΩΣΗ
ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ ΒΗΜΑ 3: T/240 = 10 sec
ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΚΤΡΟΠΕΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 6,5 sec)
ΒΗΜΑ 4: T/245 = 35 sec ΑΝΟΙΓΜΑ
ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ (ΚΑΝ. ΧΡ. 5 sec)

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 7

ΒΗΜΑ 1: T/260 = 4 min ΦΟΡΤΙΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟ
ΑΝΟΙΓΜΑ 19 VE 70%
ΒΗΜΑ 2: T/265 = 10 sec ΑΝΟΙΓΜΑ Α/Δ ΜΟΝΑΔΟΣ
ΒΗΜΑ 3: T/270 = 10 sec ΑΝΟΙΓΜΑ ΡΕΛΕ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ
ΒΗΜΑ 4: T/275 = 35 sec ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ
ΑΝΤΛΙΑ MITCHEL ON
ΒΗΜΑ 5: T/280 = 2 min ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΕΚΤΡΟΠΕΩΝ
ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΣΦΑΙΡΙΚΗΣ
ΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ
ΒΗΜΑ 6: T/285 = 8 min, 15 sec ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΡΕΝΟ "ON"
ΒΗΜΑ 7: T/291 = 4 min ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΦΡΕΝΟ "ON"
ΒΗΜΑ 8: T/296 = 1 min ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΡΕΝΟ "OFF"
ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΦΡΕΝΟ "OFF"
MITCHEL "OFF"
ΑΝΤΛΙΑ GOVERNOR "OFF"
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΑΝΩ ΕΔΡΑΝΩΝ "OFF"
88 VAR "OFF"
08 VE "OFF"
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΖΥΓΩΝ "OFF".

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 11

ΒΗΜΑ 1 :T/311=10 sec ΑΝΟΙΓΜΑ 20Q

ΒΗΜΑ 2 :T/316 =5 sec ΜΑΝΔ. ΑΚΡΟΦ/ΩΝ

ΒΗΜΑ 3 :T/321=4 min ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΦΑΙΡΙΚΗΣ

ΒΗΜΑ 4 :T/326=5sec ΑΠΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΑΚΡΟΦ/ΩΝ

ΒΗΜΑ 5 :T/331=10 sec ΑΠΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΕΚΤΡΟΠΕΩΝ

ΒΗΜΑ 6 :T/336=35 sec ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΝΟΣ ΑΚΡΟΦ/ΟΥ 50%

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 12

ΒΗΜΑ 1:T/354= 10 sec ΠΡΟΔΙΕΓΕΡΣΗ ΜΕ 220V D C
ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

ΒΗΜΑ 2:T/359=15 sec ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΠΟ ΜΟΝΑΔΑ ΤΩΝ 20LKA

ΒΗΜΑ 3:T/364=1 min+ 30sec
ΑΝΤΛΙΑ GOVERNOR ON 008VE ΑΝΟΙΚΤΗ
019VE ΑΝΟΙΚΤΗ 70%
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΑΝΩ ΕΔΡΑΝΟΥ ON

ΥΠΕΡΒΑΣΕΙΣ ΧΡΟΝΩΝ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 1 T/53=10min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 2 T/56=3min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 3 T/59=10min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 4 T/62=8min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 5 T/65=8min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 6 T/68=3min 30sec

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 7 T/71=30min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 8 T/74=30min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 9 T/77=35min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 11 T/79=6min

ΜΕΤΑΒΑΣΗ 12 T/81=3min

ΑΝ ΥΠΑΡΞΕΙ ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΑΣΕΙΣ 1,2,4,5,11,12
ΔΙΝΕΤΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΡΑΤΗΣΗ

ΣΦΑΛΜΑΤΑ 86 ΕΙ

1. ΟΛΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΕΝ - Μ/Τ (87 GT)
2. ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΚΟΜΒΟΥ 150KV Μ/Τ ΜΟΝΑΔΟΣ (51NT)
3. ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (5IV)
4. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (87 G)
5. ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗ Μ/Τ ΜΟΝΑΔΟΣ (ΘΕΡΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ) (50)
6. (ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓ/ΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ (51)
7. ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (ΜΕ ΧΡΟΝΙΚΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ) (59 G1)
8. (ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ) (59 G2)
9. ΣΦΑΛΜΑ ΓΗΣ ΣΤΑΤΗ (64G)
10. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ 150 KV (87C)
11. ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (46)
12. ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗ Μ/Τ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΜΟΝΑΔΑ USST (51)
13. ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ Μ/Τ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΜΟΝΑΔΑ USST (51N)
14. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ Μ/Τ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΜΟΝΑΔΑ USST
15. ΑΠΩΛΕΙΑ ΤΑΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΩΝ
16. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ BUGCHOLZ Μ/Τ ΜΟΝΑΔΟΣ
17. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ Μ/Τ ΜΟΝΑΔΟΣ 16.ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ Μ/Τ ΜΟΝΑΔΟΣ
18. 17.ΣΦΑΛΜΑ ΨΥΞΗΣ Μ/Τ ΜΟΝΑΔΟΣ (TK2) ΟΤΑΝ ΔΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΕΝΑ ΨΥΓΕΙΟ 18.ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΜΠΟΥΤΟΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ Μ/Τ ΜΟΝΑΔΟΣ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ

ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ 19.ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΜΠΟΥΤΟΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ
ΜΕ C02 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΣΕ CONTROL - Ρ.Η

ΣΦΑΛΜΑΤΑ 86 Ε2

ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΚΡΑΤΗΣΗ ΜΕ ΠΑΤΗΜΑ ΤΟΥ ΜΠΟΥΤΟΝ ΣΕ
Ο.Σ.Β.

ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΚΡΑΤΗΣΗ ΜΕ ΠΑΤΗΜΑ ΤΟΥ ΜΠΟΥΤΟΝ ΣΕ
CONTROL Ρ.Η

ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΚΡΑΤΗΣΗ ΜΕ ΠΑΤΗΜΑ ΤΟΥ ΜΠΟΥΤΟΝ ΣΕ
ΠΙΝΑΚΑ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ Ρ.Η.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ C02

ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΚΡΑΤΗΣΗ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΤΟΛΗ S I 1103
ΤΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η ΕΝΤΟΛΗ S11103 ΔΙΝΕΤΑΙ ΑΠΟ :

α) ΑΚΑΙΡΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΦΡΕΝΟΥ

β) ΠΙΕΣΗ ΤΩΝ ΜΠΟΥΤΟΝ ΕΠΕΙΓΟΥΣΑΣ ΚΡΑΤΗΣΗΣ ΣΕ Ο.Σ.Β. - Ρ.Η. γ)
ΠΙΕΣΗ ΤΩΝ ΜΠΟΥΤΟΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ Ρ.Η - ΣΤΡΟΒΙΛΟ

3.18 ΓΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΛΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ

α) Ουδέτερος κόμβος γεννήτριας υπερένταση ουδέτερου κόμβου.

Όταν έχουμε υπερένταση στον ουδέτερο κόμβο υπάρχει σφάλμα ως προς γη που το ανιχνεύει ο Μ/Σ 207 TU (σελ.36) και διεγείρει το ρελέ 302 YG Un > (σελ.81) και οπλίζει το 86 E1(κράτηση από ηλεκτρικό σφάλμα).

β) Ασυμετρία εντάσεων γεννήτριας

Σε περίπτωση ασυμετρίας εντάσεως στα τυλίγματα της γεννήτριας

διεγείρεται το ρελέ 304 YI.

Αν έχουμε μικρή ασυμετρία έχουμε σφάλμα 1ο στάδιο δηλ. όταν δοθεί εντολή να μπεί ηλεκτρική πέδηση οπλίζει το 304 YI (σελ.82) και εφόσον οπλίσει το 304 YI μας δίνει κράτηση από το 86 E1 εφόσον δεν προλάβει να ανοίξει την επαφή 10-2 του 310 XT.

Αν παρουσιαστεί μεγάλη ασυμετρία ρευμάτων διεγείρεται το ρελέ 301 XD και έχουμε μερική κράτηση (Ανοίγει ο Α/Δ της μονάδος 94G) 2ο στάδιο.

γ) Ολική διαφορική γεννήτριας και Μ/Τ

Υπάρχουν Μ/Ε εντάσεως προ του ουδέτερου κόμβου και πριν το καλώδιο των 150 KV (μετά το Μ/Σ 150 KV) που ελέγχει τις εντάσεις.

Το ρελέ 302 YJ ελέγχει τους 2 αυτούς Μ/Σ εντάσεως καθώς και την ένταση τροφοδοσίας των 20 LKA από την γεννήτρια. Σε κανονικές συνθήκες η ισχύς του ουδέτερου κόμβου ισούται με την ισχύ που δίνουμε στον Μ/Ε και στα 20 LKA. Αν παρουσιαστεί σφάλμα διεγείρεται το 302 YJ και οπλίζει ο 86 EI .

ΠΡΟΣΟΧΗ

Στην ηλεκτρική πέδηση αυτή η προστασία βγαίνει εκτός.

δ) Ολική διαφορική γεννήτριας.

Σε περίπτωση διέγερσης της προστασίας αυτής έχουμε κράτηση από ηλεκτρικό σφάλμα 86 EI και εκτόξευση CO2 (σελ. 158 B3) αφού οπλίσει ο 327 XR.

ε) Σφάλμα διέγερσης ως προς γή.

Σε περίπτωση διέγερσης της προστασίας αυτής (ρελέ 64 F σελ.85) έχουμε πληροφορία στο H20.

Η/Ν Πτώσης γεννητριας

86 Ε1

Κανονική κρατηση (301 XV-σελ.107)

Διεγείρεται στις εξής περιπτώσεις.

- 1) Πολική διαφορική γεννητριας Μ/Σ 87 GT
- 2) Υπερενταση ουδετερου Μ/Σ 51 Ν/Τ
- 3) Υπερενταση γεννητριας 51V
- 4) Διαφορική γεννητριας 87 GT
- 5) Υπερενταση Μ/Σ 50-51
- 6) Υπερταση γεννητριας 59G-1 59G2
- 7) Στατής γεννητριας σφαλματος προς γη 67G
- 8) διαφορική καλωδίου 150KV 87 C από μερία γεννητριας
- 9) ασσυμετρία εντασεως γεννητριας 4-6
- 10) Απωλειες τασης από 20 LKA
- 11) Προστασιες κυριου Μ/Σ
 - α) Μπουχολτζ 2^ο σταδιο
 - β) θερμοκρασια τυλιγματων 2^ο σταδιο
 - γ) θερμοκρασια λαδιου 2^ο σταδιο
 - δ) Σφαλμα ψυγειων ψυξης Μ/Σ
 - ε) Πυρασφαλεια Μ/Σ
 - στ) Πυρασφαλεια γεννητριας Ρ.Η
- 12) Πυρασφαλεια κυρ. Μ/Σ σε λειτουργια
- 13) Διαφορική καλωδίου 150KV από την μερία του υποσταθμου 87C
- 14) Σφαλμα διεγερσης
- 15) ηλεκτρικο σφαλμα 2^ο σταδιο από Η2Ο
- 16) Σφαλμα Η2Ο
- 17) Μ/Σ πεδησης σφαλμα θερμοκρασιας 1^ο σταδιο

86 E2

Επείγουσα κράτηση

Διεγείρεται από τις εξής περιπτώσεις

1. Επείγουσα κράτηση από push button turbine cabinet, P.H, O.S.B
2. Ηλεκτρικό σφάλμα από H20
3. Προστασία σε λειτουργία διοξειδίου

94 G

Μερική κράτηση

Διεγείρεται από τις εξής περιπτώσεις

4. Ασυμμετρία ρευμάτων γεννήτριας 46
5. Χάσιμο διέγερσης και χαμηλή τάση γεννήτριας 40-27
6. Εντολή μερικής κράτησης από H20
7. Χάσιμο τάσεων ελέγχου J+,D+
8. Υπερθέρμανση στάτη γεννήτριας 49G

Παρατήρηση

Για να γίνει Reset του 94G πρέπει να μην είναι διεγερμένα τα 86 EI, 86 E2.

86 H

Επείγουσα κράτηση από υδραυλικές προστασίες

- 1) Υδροληψία - Άνω βαλβίδα κλείσιμο ανάγκης από O.S.B και P.H
- 2) Σφάλμα άνω βαλβίδας
- 3) Σφάλμα υδροληψίας 2ο στάδιο
- 4) Επείγουσα κράτηση από H20

Πέφτει και ο αυτόματος Δ/Μ

3.4:ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

- 1) Αντλία Mitchel (σελ. 120)
- 2) Βαλβίδα νερού 8 VE(ON-OFF) (σελ.120A)

- 3) Βαλβίδα νερού 19 VE (40-70%) (σελ.120Α)
- 4) Βαλβίδα ψεκασμού στροφείου 881 WARR (σελ.121Α)
- 5) Αντλίες λαδιού ρυθμιστού στροφών (Governor σελ. 123-124)
- 6) Αντιστάσεις θέρμανσης γεννήτριας (σελ. 125)
- 7) Ανεμιστήρας απαγωγής λαδιού αναθυμιάσεων άνω οδηγού εδράνου (σελ.126)
- 8) Ανεμιστήρας απαγωγής λαδιού αναθυμιάσεων ωστικού εδράνου (εφεδρία) (σελ.127)
- 9) Βαλβίδα εκφόρτισης λαδιού SnQ (σελ.(131)
- 10) Βαλβίδα διανομής λαδιού S20 Q (σελ.131Α)
- 11) Βαλβίδα ελέγχου εκτροπέων Scd (σελ.132)
- 12) Βαλβίδα ελέγχου ακροφυσίων Νο1 SCP1 έως Νο6 SCP6 (σελ.138)
- 13) Βαλβίδα μανδάλωσης ακροφυσίων SdP (σελ.139)
- 14) Βαλβίδα υδραυλικού φρένου (εφεδρική SQFr) (σελ.140)
- 15) Μηχανικό φρένο (σελ.140)
- 16) Κάτω βαλβίδα (σελ.141)
- 17) Ηλεκτρονικό Governor (σελ.142)
- 18) Διέγερση (σελ.149)
- 19) Πυρόσβεση γεννήτριας (σελ.158)
- 20) Συσκευή συγχρονισμού χειρ.-AUTO (σελ.160-161)
- 21) Ηλεκτρική πέδηση (σελ.165)

Μ/Σ τάσης στην έξοδο στα 15,7 KV στη γεννήτρια Υπάρχουν 2 ομάδες.

Πρώτη ομάδα

Μ/Σ ανά φάση με 2 δευτερεύοντα στα 100V. Το πρώτο δευτερεύον πάει στο συγχρονισμό και το δεύτερο στη διέγερση.

Δεύτερη ομάδα

M/Σ ανά φάση με δύο δευτερεύοντα στα 100V και δίνει στις μετρήσεις το πρώτο δευτερεύον και το δεύτερο στις προστασίες. Υπάρχουν Αλεξικέραυνα και πυκνωτές στη έξοδο της γεννήτριας (15,7 KV).

Μόνιμες συνθήκες

Εαν δεν τις έχουμε δεν ξεκινάμε. Αν ξεκινήσουμε και τις χάσουμε τριπάρει η μονάδα.

- 1) Μην είναι σε κίνηση το tap changer του M/Σ της μονάδος 122MVA
- 2) Η άνω βαλβίδα ανοιχτή
- 3) Να μην είναι οπλισμένα τα 86H, 86E1,86E2.
- 4) Να μην έχουμε ζητήσει κράτηση από μηχανικό ή ηλεκτρικό σφάλμα
- 5) Να μην έχουμε απώλεια τάσης ελέγχου γεννήτριας 48V
- 6) Μα μην είναι η μονάδα δεσμευμένη
- 7) Να μην έχει σφάλμα ο ανεμιστήρας σήραγγας ζυγών

Ακόμη πρέπει τα παρακάτω να είναι στο REMOTE ή AUTO

- 1) Κάτω βαλβίδα στο REMOTE ο έλεγχος
- 2) Ψύξη M/Σ ισχύος στο AUTO
- 3) Διακόπτης επιλογής στον πίνακα του A/Δ μονάδος στο REMOTE (ο διακόπτης βρίσκεται στον πίνακα κοντά στο A/Δ στον υπόσταθμο).

Αρχικές συνθήκες

(Χωρίς αυτές δεν ξεκινάει η μονάδα)

A) Στην εκκίνηση στο MANUAL (πάμε εν κενώ πορεία χωρίς διέγερση) .

1. Πρέπει να επιλεγεί η θέση MANUAL εκκίνησης στον πίνακα 016TA 205AR.
2. Υδροληψία ανοικτή Φορτίο στο 0%

3. Δεν πρέπει να έχουμε χαμηλή στάθμη λαδιού στα τρία έδρανα της γεννήτριας.
4. Πίεση μηχανικού φρένου σωστή
5. Να μην έχουμε φθορα: στα υλικά τριβής του μηχανικού φρένου .

B) Στην εκκίνηση στο **AUTO** (μέχρι εν κενώ πορεία χωρίς διέγερση) πρέπει:

- 1) Να έχουμε όλα τα προηγούμενα (2,3,4,5,6) εκτός της μνήμης MANUAL (1)
- 2) Διαθέσιμη η πυρόσβεση του Μ/Σ ισχύος
- 3) Να μην έχουμε χαμηλη πίεση λαδιού στο κατακόρυφα δοχεία του ρυθμιστού στροφών.
- 4) Να έχουμε τάση στα βοηθητικά 380V ή αν δεν έχουμε να ζητήσουμε BLACK START
- 5) Να έχουμε εξουσιοδότηση εκκίνησης από το SRG.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ALARM - TRIP ΤΩΝ ΕΛΠΑΝΩΝ ΤΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ

1)Κάτω έδρανο

	Μέταλλο	Λάδι
ALARM	65	60
TRIP	70	65

2) Ωστικό έδρανο

	Μέταλλο	ωστικό	μέταλλο οδηγό	Λάδι
ALARM	75	75	75	75
TRIP	80	80	80	80

3)άνω έδρανο

	Μέταλλο	Λάδι
ALARM	85	65
TRIP	90	75

ΣΦΑΛΜΑΤΑ 86Μ1

1. ΥΨΗΛΗ ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΛΑΔΙΟΥ ΤΟΥ ΡΣ
2. ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΛΑΔΙΟΥ ΤΟΥ ΡΣ
3. ΣΦΑΛΜΑ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΩΝ ΤΟΥ ΡΣ
4. ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ ΣΤΑΘΜΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ ΛΑΔΙΟΥ ΤΟΥ ΡΣ
5. ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ ΣΤΑΘΜΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ ΛΑΔΙΟΥ
6. ΑΚΑΙΡΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΒΑΛΒΙΔΑΣ 20 Q (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΗΣ 20 Q ΜΕ ΑΝΟΙΚΤΗ ΤΗΝ ΣΦΑΙΡΙΚΗ)
7. ΣΦΑΛΜΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΣΤΟΝ Η/Υ ΜΙΡΡΕΓ ΤΟΥ ΡΣ
8. ΑΚΑΙΡΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΣΦΑΙΡΙΚΗΣ
9. ΑΣΥΜΦΩΝΙΑ ΣΦΑΙΡΙΚΗΣ (ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΜΕ ΤΟ ΥΣ ΟΡΙΑΚΟΥΣ ΘΕΣΗΣ)
10. ΣΦΑΛΜΑ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΕΚΤΡΟΠΕΩΝ
11. ΑΚΑΙΡΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΕΚΤΡΟΠΕΩΝ
12. ΣΦΑΛΜΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ 88 WAR ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΤΡΟΦΕΙΟΥ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΠΥΚΝΩΤΗ.
13. ΑΚΑΙΡΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ
14. ΣΦΑΛΜΑ SF6 1ο ΣΤΑΔΙΟ Α/Δ ΜΟΝΑΔΟΣ
15. ΣΦΑΛΜΑ ΜΗΧ. ΦΡΕΝΟΥ
16. ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ GOVERNOR (ΚΑΤΩ ΑΠΟ 54 bar)
17. ΣΦΑΛΜΑ ΚΛΕΙΣΙΜΑ ΤΟΣ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ
18. ΣΦΑΛΜΑ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΜΟΝΑΔΟΣ
19. ΣΦΑΛΜΑ ΝΕΡΩΝ ΨΥΞΗΣ (20 SRG)

ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΔΙΝΕΤΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΡΑΤΗΣΗ

ΣΦΑΛΜΑΤΑ 86Μ2

1. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ 2° ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΤΑΛΟΥ ΕΔΡΑΝΩΝ ΑΝΩ - ΚΑΤΩ- ΩΣΤΙΚΟΥ
2. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ 2° ΣΤΑΔΙΟ ΛΑΔΙΟΥ ΕΔΡΑΝΩΝ
3. ΥΠΕΡΤΑΧΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ 1 17 %
4. ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ 7
5. ΣΦΑΛΜΑ 2° ΣΤΑΔΙΟ ΝΕΡΩΝ ΨΥΞΗΣ
6. ΣΦΑΛΜΑ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΝΕΡΩΝ ΨΥΞΗΣ 008VE

ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΔΙΝΕΤΑΙ ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΚΡΑΤΗΣΗ



(πινάκας διέγερσης των γεννητριών και αίθουσα
έλεγχου του υπογείου σταθμού)

3.19 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ

Σκοπός των μετασχηματιστών ισχύος είναι η εξισορρόπηση της τάσεως των 15,750 βολτ που παράγει η κάθε γεννήτρια με την τάση των 150,000 βολτ των ζυγών του Υ/Σ και μέσω αυτών η μεταφορά ενεργείας των γεννητριών στο εθνικό δίκτυο.

Η τάση των γεννητριών που είναι 15,75KV ανυψώνεται στα 150KV με τη χρήση υδρόψυκτων μετασχηματιστών ισχύος 122MVA που βρίσκονται σε διπλανό χώρο από τις γεννήτριες από όπου με καλώδια 150KV μεταφέρεται η ηλεκτρική ισχύς που παράγεται διαμέσου της σήραγγας καλωδίων μήκους 850m στον υποσταθμό στον εξωτερικό χώρο.

Κυρία τεχνικά χαρακτηριστικά Μ/Σ

Ονομαστική ισχύς σε KVA	122.000
Ονομαστική τάση :Y.T σε volts	150.000+7,5%-5%
M.T σε volts	15.750
Ονομαστική ένταση :Y.T σε Amperes	469,4
Ονομαστική ένταση M.T σε Amperes	4.472
Εσωτερική σύνδεση τυλιγμάτων	YNd1
Μεγίστη αύξηση θερμοκρασίας λαδιού	60° c
Μέσος Όρος θερμοκρασίας τυλιγμάτων Y.T τυλίγματα	65° c
M.T τυλίγματα	65° c

Οι μετασχηματιστές είναι 2 τυλιγμάτων ανύψωσης τάσεως και τα τυλίγματα τους είναι βυθισμένα μέσα στο λαδί για την όσο το δυνατόν καλύτερη ψύξη αυτών μετασχηματιστές είναι εσωτερικού τύπου γιατί και η ψύξη τους γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία λαδιού και κρύου νερού

Στο δευτερεύον ο μετασχηματιστής έχει μηχανισμό αλλαγής σχέσεων κατά βήμα

Η μεταφορά της ενεργείας από τις γεννήτριες στους μετασχηματιστές γίνεται μέσω 3 μονωμένων αγωγών ειδικά κατασκευασμένων για την περίπτωση αυτή.

Η μεταφορά ενεργείας από το δευτερεύον του Μ/Σ στον Υ/Σ των 150 kv γίνεται με 3 αγωγούς υψηλής τάσεως 150 kv το μήκος των οποίων είναι περίπου 1000 μετρά .

Ο ουδέτερος του δευτερεύοντος του μετασχηματιστή είναι γειωμένος στο μόνιμο σύστημα γειώσεων του σταθμού.

3.20 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ

Ο υποσταθμός μαζί με την κεντρική μονάδα έλεγχου βρίσκονται σε χώρο δίπλα από το στόμιο εξόδου της σήραγγας προσπέλασης σε υψόμετρο 813 μέτρα από την κεντρική αίθουσα ελέγχου μέσω του κεντρικού υπολογιστή centralog και του μιμικού διαγράμματος γίνεται ο έλεγχος και ο χειρισμός των συστημάτων του σταθμού παραγωγής, του υποσταθμού καθώς και των εγκαταστάσεων του οροπεδίου πολιτσών. Μπορεί να γίνει ακόμα ρύθμιση του φορτίου κάθε μονάδας από εθνικό κέντρο έλεγχου φορτίου μέσω συστήματος τηλεχειρισμών (GUC)

3.21 Σύστημα (SCADA) Η 2 Ο

Supervisory Control and Data Acquisition System

α: Έννοια του συστήματος Η 2 Ο

Ο κύριος σκοπός του συστήματος Η20 μαζί με το σύστημα ελέγχου του εργοστασίου, είναι η μεγαλύτερη βοήθεια προς τους χειριστές.

Για το σκοπό αυτό το σύστημα:

- Εμφανίζει ένα μεγάλο αριθμό στιγμιαίων συμπληρωμένων και επεξεργασμένων πληροφοριών (data).
- Δίνει την ευχέρεια προσπέλασης σε όλες τις μεταβλητές που αποκτώνται ή ενεργοποιούνται από το σύστημα.
- Χρονολογικά τυπώνει όλα τα σφάλματα και τις καταστάσεις του εργοστασίου.
- Επιτρέπει τον έλεγχο από το Κτίριο Ελέγχου όλων των κυρίων ηλεκτρικών και υδραυλικών μηχανημάτων (όπως Μονάδες, κυκλώματα διακοπών, κτλ.)

- Επιτρέπει την εισαγωγή με διάλογο και την αυτόματη σαφή ανάληψη του σημείου λειτουργίας (Σύνολο ενεργού ισχύος, ασφαλή ροή) (set point).

Το σύστημα για να πραγματοποιήσει όλες τις παραπάνω αναγκαιότητες περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες.

- Απόκτηση δεδομένων (πληροφοριών)
- Απεικόνιση δεδομένων (πληροφοριών)
- Επεξεργασία δεδομένων (πληροφοριών)

Το υποσύστημα αποκτήσεως δεδομένων αποτελείται από το (CONTROBLOC H 20) σκοπός του οποίου είναι η ολοκλήρωση των ενεργειών (AA) και πληροφοριών (AI) των ελεγκτών. Το όλο σύστημα συγχρονίζεται από το κύριο ρολόι του Σταθμού.

Αρχιτεκτονική Συστήματος

Βασιζόμενοι στην παραπάνω σχεδιαστική αντικειμενικότητα η αρχιτεκτονική του συστήματος περιλάμβανα τρία επίπεδα. -Επίπεδο 1: Υποσύστημα απόκτησης πληροφοριών (data)

- Επίπεδο 2 : Σύστημα ημερολογιακών πληροφοριών στο τοπικό δώμα ελέγχου (local control room)

- Επίπεδο 3: Σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών από το κυρίως δώμα ελέγχου στο Κτίριο Ελέγχου και Λειτουργίας (main control room).

Επίπεδο 1

Το επίπεδο 1 είναι σχεδιασμένο επάνω στο σύστημα CONTROBLOC H 2 O, ένα σύστημα βασισμένο στην λειτουργία των επεξεργαστών.

Το σύστημα CONTROBLOC ολοκληρώνει τις ακόλουθες λειτουργίες.

Πληροφορίες από τους ελεγκτές (AI)

Απόκτηση σημάτων λογικών και αναλογικών με χρονική καταγραφή.

Εξαγωγή πληροφοριών στο επίπεδο 3 του κομπιούτερ.

Λειτουργίες επικουρικής προστασίας μέσω των ελεγκτών ενέργειας.

Ελεγκτές ενέργειας (AA)

Διαδοχή λειτουργιών

Λειτουργίες προστασίας

Μεταφορά πληροφοριών κατευθείαν στο επίπεδο 2 στους ελεγκτές ΑΕ. Το controblock είναι συνδεδεμένο με τα επίπεδα 2 και 3.

Επίπεδο 2

Το επίπεδο 2 είναι και αυτό βασισμένο στον σχεδιασμό του CONTROBLOC Η 2 Ο. Αυτό ολοκληρώνει την χρονική καταγραφή των πληροφοριών από τους ελεγκτές ΑΕ. Δεν υπάρχει μεταξύ των επιπέδων 2 και 3.

Επιπεδο3

Το επίπεδο 3 αποτελείται από έναν 16 bit κομπιούτερ CENTRALOG Η 2 Ο.

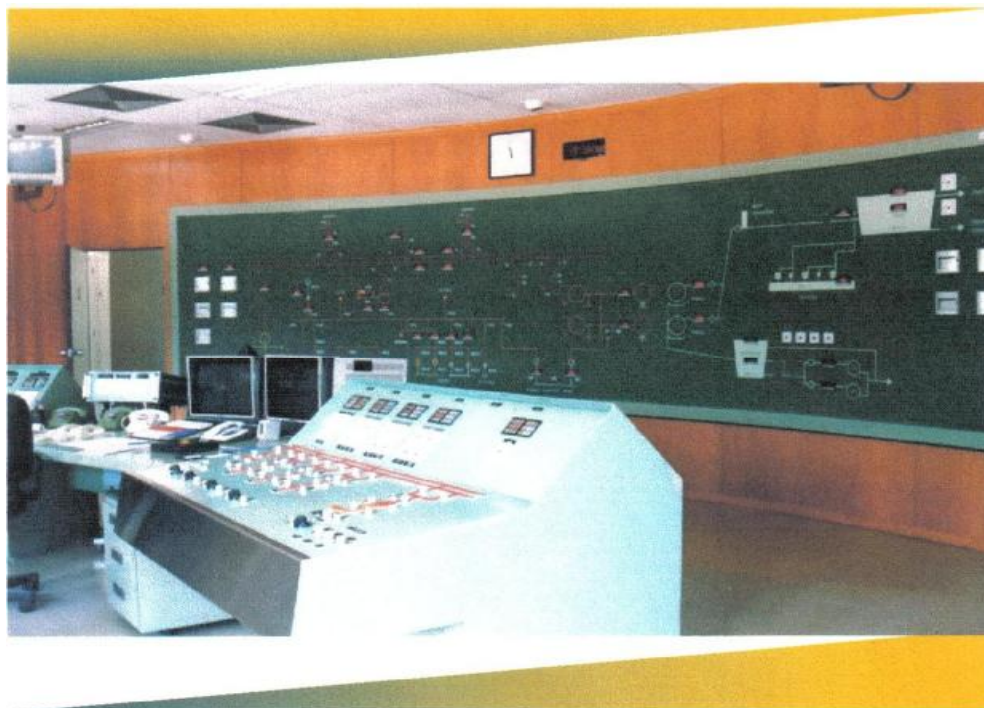
Οι λειτουργίες του παραπάνω συστήματος είναι:

Επεξεργασία ροής των πληροφοριών που προέρχονται από το επίπεδο 1.

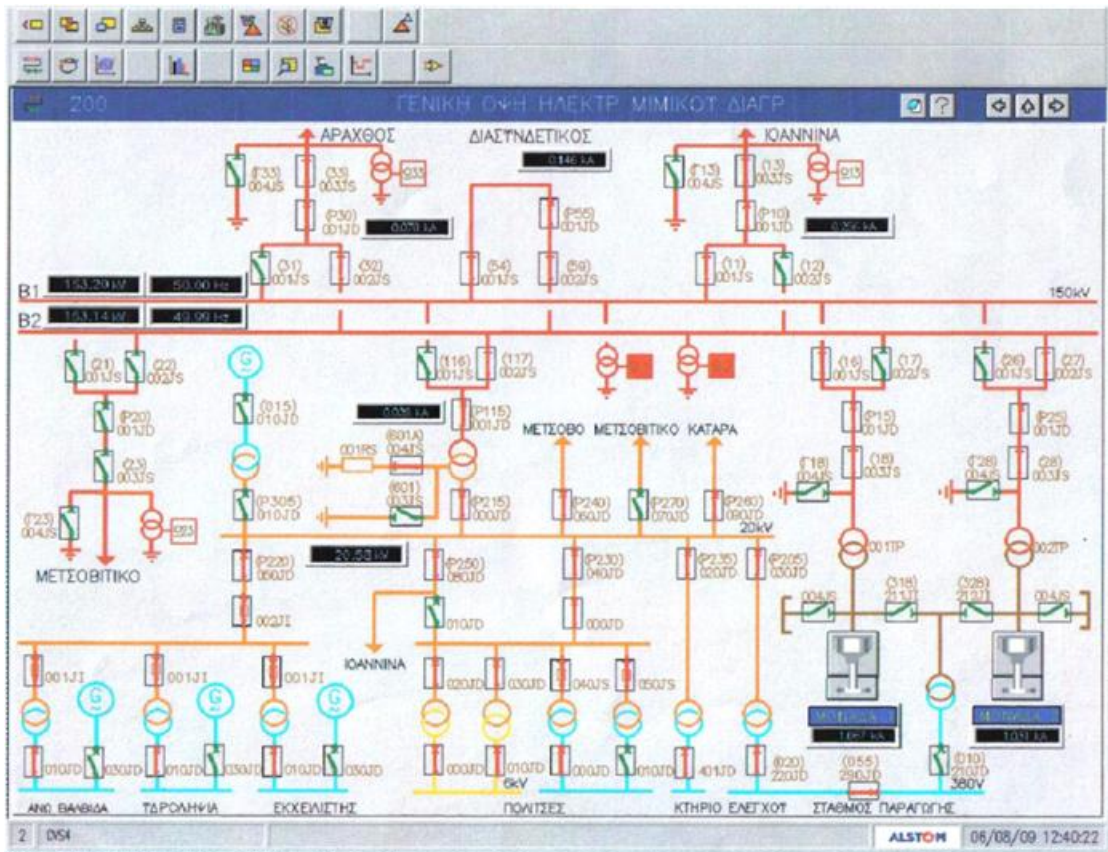
Επεξεργασία εισόδων που είναι κατ' ευθεία συνδεδεμένες πάνω του (αναλογικές και ψηφιακές εντολές).

Εφαρμογή υδροηλεκτρικών Προγραμμάτων.

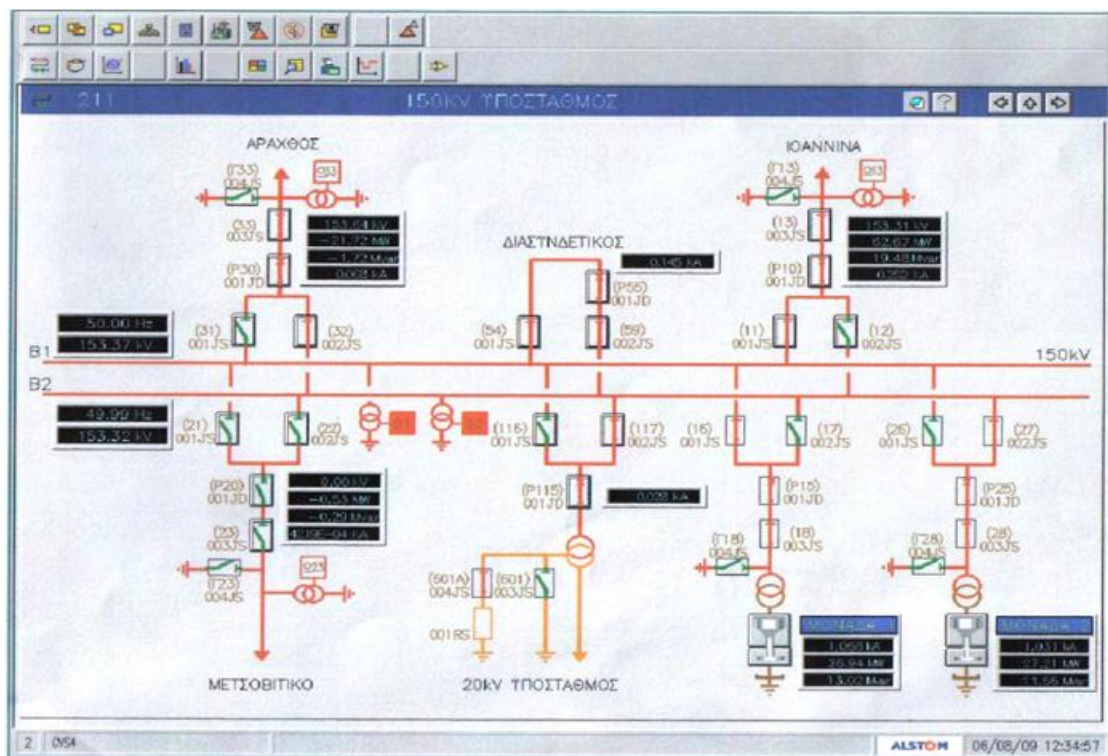
Διαχείριση των μηχανημάτων παρεμβολής



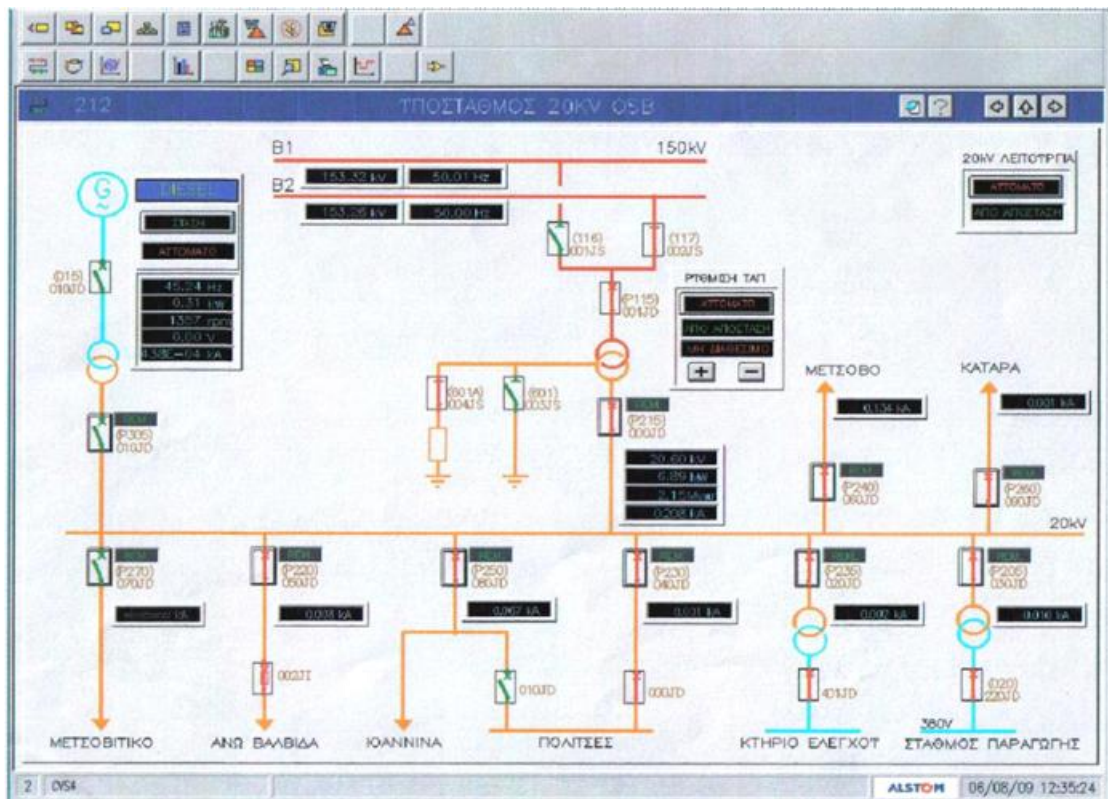
(Αίθουσα ελέγχου, μιμικό διάγραμμα)



(Γενική όψη μμικού διαγράμματος)



(150 KV υποσταθμός)



(Υποσταθμός 20 KV)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1. Υ/ Σ 150 KV

Ο Υ/ Σ 150 KV συνδέει τις εξόδους των Μ/Σ με τους ζυγούς των 150 KV και το Εθνικό Δίκτυο. Εκτός όμως από τον παραπάνω σκοπό χρησιμοποιείται και σαν πηγή τροφοδότησης του συστήματος διανομής των 20KV μέσω του Μ/ Σ διανομής 150 KV/20 KV.

-Ο Υ/ Σ είναι εξωτερικού τύπου και περιλαμβάνει :

-Διπλούς ζυγούς των 1.300 A ο καθένας με ένα Μ/Σ τάσεως σε κάθε ζυγό.

-Μια συνδετική ζεύξη.

-Δύο ζεύξεις με τις Μονάδες. Η σύνδεση αυτή με τους κυρίους Μ/ Σ γίνεται με μονοπολικό καλώδιο των 150 KV.

-Τρείς γραμμές σύνδεσης (εναέριες γραμμές) ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ-ΑΡΑΧΘΟΥ- και μια μελλοντική του ΜΕΤΣΟΒΙΚΟΥ.

-Μια ζεύξη με τον Μ/ Σ των 150/20 KV.

Σκοπός αυτής της σχεδίασης είναι:

-Λειτουργία ζεύξης σε κάθε ζυγό ξεχωριστά.

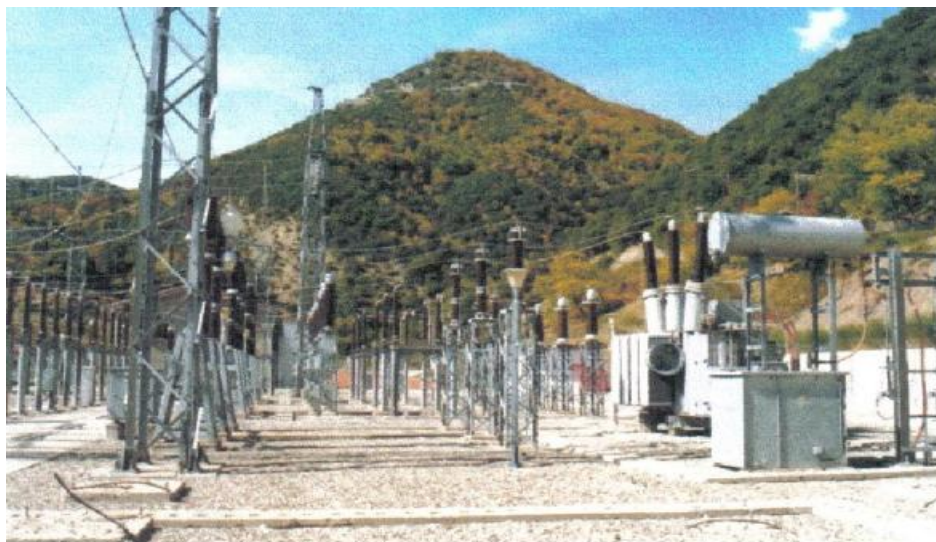
-Λειτουργία ζεύξης στον ίδιο ζυγό.

-Λειτουργία ζεύξης και των δύο ζυγών με κλειστό τον διακόπτη ζεύξης.

Η σχεδίαση επιτρέπει την εναλλαγή απο τον έναν ζυγό στον άλλο χωρίς άνοιγμα των διακοπών. Υπάρχουν ηλεκτρικές δεσμεύσεις μεταξύ των Ε/ Δ και Α/ Ζ που σκοπό έχουν την ασφαλή λειτουργία του συστήματος π.χ. είναι αδύνατον να ανοίξεις έναν Α/Ζ εάν δεν είναι ανοικτός ο κύριος διακόπτης (εκτός απο την περίπτωση αλλαγής ζυγών).

Είναι αδύνατον να κλείσει και ο κύριος Ε/Δ εάν δεν είναι πλήρως κλεισμένος ο αντίστοιχος Α/Ζ ή πλήρως ανοιχτός.

Είναι αδύνατον να ανοίξεις τον Ε/ Δ ζεύξης κατά τη διάρκεια της αλλαγής ζυγών.



(Υποσταθμός)

4.2 ΚΤΙΡΙΟ 20KV ΝΤΗΖΕΛΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ 630KVA

α: ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1) **Κτίριο 20KV** : Τους ζυγούς των 20KV και εννέα διακόπτες.

Τούς πίνακες ελέγχου και λειτουργίας.

2) **Κτίριο DIESEL** : 1 Ντηζελομηχανή 980 HP / DIN 8 ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ

1 Γεννήτρια LERROY/SOMMER 3Φ 380V
630KVA

1 Πίνακα ελέγχου της DIESEL (Κατασκευής
GEMCO)

1 Πίνακα 001 LKP με τον διακόπτη S1250 380V

1250A (Διακόπτης DIESEL)

β: ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Όπως όλοι γνωρίζουμε σ' έναν σταθμό παράγωγης πάντα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να εκκινήσουμε την μονάδα παράγωγης Η.Ε. ακόμα και χωρίς καμιά ηλεκτρική δύναμη του Εθνικού δικτύου.

Δηλαδή να μπορούμε να αυτοτροφοδοτηθούμε ορισμένα αναγκαία βοηθητικά μηχανήματα για την εκκίνηση μονάδος. (Αντλίες λαδιού-νερού ψύξεως κ.τ.λ.)

γ: ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ας υποθέσουμε πως γίνεται προετοιμασία για την εκκίνηση της μονάδος

No 1 και ξαφνικά κάποια βλάβη σε κάποιον Υ/Σ 150KV μας κόβει την παροχή

150KV στην γραμμή ΙΩΑΝΝΙΝΑ (51 LRL).

Αναγκαστικά στην προκειμένη περίπτωση θα διακοπεί η διαδικασία εκκίνησης.

Απαιτείται τότε άμεσα μία άλλη πηγή Η.Ε. για να συνεχιστεί η διαδικασία. Στην περίπτωση αυτή έχουμε την DIESEL ανάγκης.

δ:ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ_Προϋποθέσεις λειτουργίας:

Όλοι οι διακόπτες (00 LGA) σε θέση εντός και REMOTE

Πίνακας ελέγχου DIESEL- AUTO

Πίνακας ελέγχου 20KV σε θέση AUTO και REMOTE

ε: Κατά την διακοπή της τροφοδοσίας των ζυγών αυτόματα και μετά από χρόνο 3" ανοίγει ο διακόπτης 000 JD και κλείνει ο 010 JD. Αμέσως έχουμε την εντολή εκκινήσεως της DIESEL.. Σε χρόνο ενδιάμεσο έχουμε το άνοιγμα των διακοπών 030-040-050-060-070-080-090-JD.

Παραμένει κλειστός ο 020 JD για την άμεση τροφοδοσία του Ρ.Η.

Η διαδικασία αυτή ονομάζεται LOAD SHEDDING (Απόρριψη φορτίου). Σε χρόνο 0-15'' από την εκκίνηση της DISEL έχουμε το κλείσιμο του 010 JD στον πίνακα 00 LKP (Διακόπτης DISEL) και άμεσα την τροφοδοσία του 001 TRANSFER και των ζυγών των 20KV και του P.H.

Κατόπιν και σε χρόνο 10'' έχουμε άμεση τροφοδότηση των ζυγών των 20KV από τον διακόπτη 000 JD και μετά από χρόνο 0-180'' το σταμάτημα της DISEL.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Το νερό είναι ανανεώσιμο φυσικό αγαθό (ανανεώσιμος φυσικός πόρος) και αποτελεί ζωτικό στοιχείο για την επιβίωση του ανθρώπου, της πανίδας, της χλωρίδας και τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος. Η ύπαρξη και η επάρκειά του είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την πρόοδο της κοινωνίας.

Σήμερα, σε μια εποχή μεγάλων οικολογικών προβλημάτων, το περιβάλλον -και ειδικά το νερό – απασχολεί ολοένα και περισσότερο τη διεθνή κοινότητα, ενώ παίζει και θα εξακολουθεί να παίζει στο μέλλον, πρωταρχικό ρόλο στις οικονομικές και πολιτικές αποφάσεις των κοινωνιών, καθώς επίσης και στις στρατηγικές ανάπτυξης των κρατών που μοιράζονται το φυσικό πόρο νερό.

Παρά το γεγονός ότι παρατηρείται αφθονία του νερού στη φύση, υπάρχουν πολλά προβλήματα σε σχέση με τη διαχείρισή του.

Στην Ελλάδα, αν και υπάρχει αρκετή ποσότητα διαθέσιμου νερού, εμφανίζεται πρόβλημα ανεπάρκειας των Υδάτινων Πόρων, που οφείλεται στην ανομοιόμορφη κατανομή των βροχοπτώσεων. Η ανομοιομορφία αυτή παρατηρείται τόσο χρονικά, κατά τη διάρκεια του έτους (υγρή περίοδος-ξηρή περίοδος) και μεταξύ υγρών και ξηρών ετών, όσο και τοπικά, μεταξύ των γεωγραφικών διαμερισμάτων.

Λόγω μορφολογίας του εδάφους έχουμε αρκετές βροχοπτώσεις στη Δυτ. Ελλάδα (ομβροπλευρά) και λίγες στην Αν. Ελλάδα (ομβροσκιά). Το πρόβλημα της ανεπάρκειας των Υδάτινων Πόρων ενισχύεται, επίσης, από την ανομοιόμορφη κατανομή της ζήτησης νερού (μεγάλες αρδευόμενες πεδινές εκτάσεις, μεγάλα αστικά κέντρα, βιομηχανικές ζώνες).

Η ΔΕΗ αναγνωρίζει ότι το ζήτημα του νερού δεν είναι απλώς ένα τεχνικό θέμα, αλλά χαρακτηρίζεται από την πολλαπλότητα των χρήσεών του. Για το λόγο αυτό, υιοθετεί μια σειρά μέτρων και δράσεων με προληπτικό χαρακτήρα ως προς την προστασία και ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων, με υπευθυνότητα και με γνώμονα τη μεγιστοποίηση του συνολικού κοινωνικού, περιφερειακού, χωροταξικού και περιβαλλοντικού οφέλους από τις συνδυασμένες αυτές χρήσεις των έργων της.

Η Επιχείρηση, εκμεταλλευόμενη το έντονο φυσικό ανάγλυφο της χώρας μας, κατασκεύασε φράγματα στη ροή των ποταμών και δημιούργησε τεχνητές λίμνες ή αλλιώς ταμιευτήρες νερού, αξιοποιώντας το υδροδυναμικό της Ελλάδας.

Οι τεχνητές λίμνες, εκτός από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, που ήταν ο αρχικός σκοπός κατασκευής τους, είναι παράλληλα και έργα πολλαπλής ωφέλειας και εξυπηρετούν ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση, οικολογική παροχή και αντιπλημμυρική προστασία. Στις περισσότερες περιοχές όπου δημιουργούνται οι ταμιευτήρες, η μορφή του ευρύτερου χώρου αλλάζει, δημιουργώντας νέα οικοσυστήματα και τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, προσφέροντας συγχρόνως στις τοπικές κοινωνίες και ευκαιρίες για τουριστική ανάπτυξη.

Κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός Υδροηλεκτρικού Έργου (ΥΗΕ), που περιλαμβάνει κατασκευή φράγματος και δημιουργία ταμιευτήρων νερού, λαμβάνονται υπόψη:

- Τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, τα μετεωρολογικά και υδρολογικά στοιχεία.
- Οι αναπτυξιακές δυνατότητες της ευρύτερης περιοχής, με συναίνεση των τοπικών κοινωνιών.
- Οι ειδικές περιβαλλοντικές πρακτικές προστασίας των αρχαιολογικών περιοχών και διάσωσης της πολιτιστικής κληρονομιάς.

- Η εξέταση των επιπτώσεων στο ευρύτερο περιβάλλον από τη λειτουργία ενός Υδροηλεκτρικού Έργου.

Η ΔΕΗ Α.Ε. με τα φράγματα που κατασκευάζει στα κυριότερα ποτάμια της Ελλάδας, συμβάλλει σημαντικά στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και στην εξυπηρέτηση των αναγκών των τοπικών κοινωνιών. Με τα μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα (ΥΗΕ) που λειτουργούν σήμερα, αξιοποιείται το 30-35% περίπου του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας, καλύπτοντας περίπου το 10% της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και διαθέτοντας το 30% περίπου της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του Διασυνδεδεμένου Συστήματος. Συγχρόνως, αξιοποιώντας τους εγχώριους πόρους, τα έργα αυτά μειώνουν την ενεργειακή εξάρτηση από το εξωτερικό και παράλληλα υποκαθιστούν ορυκτά καύσιμα, συμβάλλοντας στον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Δεδομένου μάλιστα, ότι οι απαιτήσεις σε νερό (δυνάμει ανανεούμενο αγαθό) συνεχώς αυξάνονται, η αποθήκευση για ορθολογική διαχείριση αυτού του αγαθού γίνεται πλέον επιτακτική ανάγκη.

Παρακάτω γίνεται αναλυτική αναφορά στις τεχνητές λίμνες της ΔΕΗ Α.Ε., στα υλοποιούμενα προγράμματα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την κατασκευή των Υδροηλεκτρικών Έργων, στις ειδικές μελέτες και προγράμματα που εκπονούνται με στόχο την πλήρη συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία καθώς και στις πολλαπλές υπηρεσίες που προσφέρουν τα Υδροηλεκτρικά Έργα.

5.2 Οι τεχνητές λίμνες της ΔΕΗ Α.Ε.

Η ΔΕΗ έχει κατασκευάσει τεχνητές λίμνες στους ποταμούς Ταυρωπό (Μέγδοβα), Αχελώο, Αλιάκμονα, Εδεσσαίο, Νέστο, Άραχθο, Λούρο, Αώο και Λάδωνα



Ποταμός Ταυρωπός (Μέγδοβας)

Η τεχνητή λίμνη “Ν. Πλαστήρα” ή Ταυρωπού δημιουργήθηκε με την κατασκευή του φράγματος στον ποταμό Ταυρωπό (Μέγδοβα). Ο ταμιευτήρας έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 300 εκ. m³ και αποτελεί περιοχή μοναδικής φυσικής ομορφιάς. Το Υδροηλεκτρικό Έργο είναι ένα έργο πολλαπλής σκοπιμότητας, αφού παράγει υδροηλεκτρική ενέργεια και συγχρόνως αποθηκεύει νερό για τη ρύθμιση των αρδεύσεων σε ημερήσια βάση, ικανοποιώντας έτσι, τις αρδευτικές ανάγκες της εύφορης πεδιάδας της Καρδίτσας, ενώ παράλληλα συμβάλλει στην ύδρευση της πόλης της Καρδίτσας και των γειτονικών Δήμων.



(Φράγμα Καστρακιου)

Στον ποταμό Αχελώο βρίσκονται σε σειρά τα φράγματα των Κρεμαστών,Καστρακίου και Στράτου Ι και ΙΙ.

- Ο ταμιευτήρας του έργου των Κρεμαστών είναι ο μεγαλύτερος της χώρας και έχει συνολική ωφέλιμη χωρητικότητα 3,30 δισ. m³. Σκοπός του έργου είναι η υδροηλεκτρική παραγωγή και η αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής.

- Ο ομώνυμος Σταθμός του Καστρακίου εκμεταλλεύεται τις εκροές του Υδροηλεκτρικού Σταθμού των Κρεμαστών καθώς επίσης και τα νερά του παραπόταμου Ινάχου, ο οποίος εκβάλλει μέσα στον ταμιευτήρα του έργου, ωφέλιμης χωρητικότητας 53 εκ. m³. Ο σκοπός του έργου, πέραν της υδροηλεκτρικής παραγωγής, είναι η άρδευση και η ύδρευση του Δήμου Αγρινίου και των γειτονικών Δήμων.

- Οι ΥΗΣ (Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί) Στράτου I και II, με ταμιευτήρα ωφέλιμης χωρητικότητας 13 εκ. m³, είναι έργα πολλαπλού σκοπού, που παράγουν ενέργεια και αποθηκεύουν νερό για ρύθμιση των αρδεύσεων σε ημερήσια βάση, ικανοποιώντας έτσι, τις αρδευτικές ανάγκες της εύφορης πεδιάδας του Κάτω Αχελώου, καθώς επίσης και τις οικολογικές απαιτήσεις.

Η σειρά των φραγμάτων Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου, καθώς επίσης και το φράγμα Ν.Πλαστήρα στον Ταυρωπό, έχουν δημιουργήσει μια νέου τύπου αύξηση των φυσικών οικοσυστημάτων (φυλλοβόλα είδη δένδρων όπως βελανιδιές, οξιές, καστανιές) και οργανισμών οι οποίοι σχετίζονται με την παραποτάμια βλάστηση. Επιπλέον, τα φράγματα αυτά οδήγησαν σε αύξηση των θηλαστικών και των προστατευόμενων ειδών, όπως είναι η βίδρα, που βρίσκουν καταφύγιο στο δάση γύρω από τις λίμνες. Εντυπωσιακή είναι και η ποικιλότητα στην ορνιθοπανίδα της περιοχής, όπου έχει διαπιστωθεί η παρουσία περισσότερων των 70 ειδών. Όσον αφορά τους ιχθυοπληθυσμούς, οι εμπλουτισμοί που έγιναν με νέα ιχθυοπανίδα, π.χ. στον ταμιευτήρα Ν. Πλαστήρα, οδήγησαν σε αύξηση αυτών από πέντε σε δώδεκα και στον πολλαπλασιασμό των ειδών της ιχθυοπανίδας που ξεπερνά κάθε προσδοκία, όπως τα χέλια και τα μύδια. Στην περιοχή των ταμιευτήρων μπορεί να συναντήσει κανείς και πολλά είδη ερπετών όπως είναι η σαΐτα, η τρανόσαυρα και η οχιά, ενώ δε λείπουν και τα αμφίβια είδη, όπως είναι ο δενδροβάτραχος.



Ποταμός Αχελώος



Λίμνη Πλαστήρα

Γενικώς, η έκταση της περιοχής είναι μεγάλη και παρουσιάζει ποικιλία οικοτόπων, όπου μπορούμε να συναντήσουμε ανάλογη ποικιλία χλωρίδας και πανίδας. Ποταμός Αλιάκμονας

Στον ποταμό Αλιάκμονα, έναν από τους πλουσιότερους υδάτινους πόρους της Δυτικής Μακεδονίας, με πολλούς παραπόταμους, βρίσκονται σε σειρά τα φράγματα του Πολυφύτου, της Σφηκιάς, των Ασωμάτων και το Αναρρυθμιστικό Έργο της Αγ. Βαρβάρας.



Φράγμα Σφηκίας



Φράγμα Πολυφυτου

- Η πραγματική υδροηλεκτρική ανάπτυξη στον ποταμό Αλιάκμονα άρχισε με την κατασκευή του ΥΗΣ Πολυφύτου με ταμιευτήρα συνολικής ωφέλιμης χωρητικότητας 1,22 δισ. m³. Το έργο, πέρα από την υδροηλεκτρική παραγωγή, εφοδιάζει με ψυκτικό νερό τις Θερμοηλεκτρικές Μονάδες της περιοχής και συμβάλλει στην άρδευση της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης και στην ύδρευση της πόλης, ενώ παράλληλα συμβάλλει και στον έλεγχο πλημμύρων.

- Ο ΥΗΣ Σφηκιάς είναι ο πρώτος Σταθμός άντλησης –ταμίευσης που κατασκευάστηκε στην Ελλάδα, βρίσκεται μετά από το έργο του Πολυφύτου και η ωφέλιμη χωρητικότητα του ταμιευτήρα του είναι 17,6 εκ. m³.

- Ο ταμιευτήρας των Ασωμάτων έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 10 εκ. m³, εφοδιάζει με νερό τον αντλητικό σταθμό του ΥΗΣ Σφηκιάς και ικανοποιεί τις αρδευτικές ανάγκες της περιοχής.

- Από τον ταμιευτήρα της Αγ. Βαρβάρας, ωφέλιμης χωρητικότητας 3,5 εκ. m³, ξεκινά ουσιαστικά η διώρυγα μεταφοράς νερού, η οποία μεταφέρει νερό για άρδευση της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης και για ύδρευση της πόλης.

Κατάντη του ΥΗΣ Ασωμάτων και επί της υπάρχουσας αρδευτικής διώρυγας, βρίσκεται και το μικρό υδροηλεκτρικό έργο του Μακροχωρίου το οποίο εξυπηρετεί, κυρίως το καλοκαίρι, τις απαιτούμενες για την άρδευση παροχές.

Ο σπουδαιότερος παραπόταμος του Αλιάκμονα είναι ο ποταμός Εδεσσαίος. Επί του ποταμού Εδεσσαίου βρίσκονται οι ΥΗΣ Άγρα και Εδεσσαίου. Οι Σταθμοί αυτοί συμβάλλουν στην άρδευση της περιοχής, υδρεύοντας παράλληλα τις γειτονικές κοινότητες και τροφοδοτώντας με νερό τους περίφημους καταρράκτες της Έδεσσας.

Ο αναρρυθμιστικός ταμιευτήρας του ΥΗΣ Άγρα έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 0,4 εκ. m³, ενώ ο ΥΗΣ Εδεσσαίου τροφοδοτείται με νερό

από τη δεξαμενή φόρτισης, ωφέλιμης χωρητικότητας 0,046 εκ. m³, μέσω κλειστού χαλύβδινου επιφανειακού αγωγού.

Ανάτη του ταμιευτήρα Πολυφύτου, κατασκευάζεται το ΥΗΕ Ιλαρίωνα. Ολοκληρώθηκε ήδη η κατασκευή του φράγματος και η ολοκλήρωση και εμπορική λειτουργία του Σταθμού Παραγωγής αναμένεται εντός του 2010.

Ο ταμιευτήρας είναι ωφέλιμης χωρητικότητας 410 εκ.m³. Με το συγκεκριμένο έργο βελτιώνεται ακόμη περισσότερο η διαχείριση των υδάτων του ποταμού Αλιάκμονα.

Στον Αλιάκμονα υπάρχουν 33 είδη ψαριών του γλυκού νερού (π.χ. πέστροφα, μαυροτσιρώνι, γουλιανός, τυλινάρι, τσιρωνάκι, μαλαμίδα) ενώ στο Δέλτα του απαντώνται και πολλά ευρύαλα είδη. Η περιοχή των ταμιευτήρων στον ποταμό Αλιάκμονα είναι σημαντικός βιότοπος για τα αρπακτικά πουλιά, διότι τους προμηθεύει τροφή, φώλιασμα και καταφύγιο. Η περιοχή χρησιμοποιείται επιπλέον και από μεταναστευτικά είδη σαν χειμερινό καταφύγιο.

Αναφέρονται επίσης αρκετά είδη ερπετοπανίδας, από τα οποία τα περισσότερο ενδιαφέροντα είναι η τρανόσαυρα, ο τυφλίτης καθώς και τα φίδια έφιος, σαΐτα, λαφιάτης και λιμνόφιδο.

Η πανίδα των θηλαστικών διαφέρει (όχι όμως και τόσο σημαντικά) στους διάφορους οικοτόπους της μεγάλης αυτής περιοχής. Τα αγροοικοσυστήματα εναλλάσσονται με νησίδες φυσικών οικοσυστημάτων, δάση, θαμνώνες, παραλίμνιες συστάδες κ.ά.



Ποταμός Αλιάκμονας

Ποταμός Νέστος

Στον ποταμό Νέστο έχουν κατασκευαστεί τα φράγματα Θησαυρού και Πλατανόβρυσης.



Φράγμα Πλατανόβρυσης



Φράγμα Θησαυρού

- Ο ταμιευτήρας του ΥΗΣ Θησαυρού είναι ωφέλιμης χωρητικότητας 565 εκ. m³. Είναι έργο άντλησης -ταμίευσης και πολλαπλού σκοπού, που ικανοποιεί τις αρδευτικές ανάγκες των γειτονικών περιοχών, προσφέροντάς τους παράλληλα και αντιπλημμυρική προστασία.

- Ο ταμιευτήρας του ΥΗΣ Πλατανόβρυσης, μετά τον ΥΗΣ Θησαυρού, με ωφέλιμο όγκο 12 εκ. m³, λειτουργεί τόσο για την παραγωγή ενέργειας, όσο και ως ταμιευτήρας για το αναστρέψιμο Υδροηλεκτρικό Έργο του Θησαυρού. Επισημαίνεται, ότι 6 χλμ. κατάντη του Υδροηλεκτρικού Έργου της Πλατανόβρυσης, εξετάζεται η δυνατότητα κατασκευής ενός ακόμη Υδροηλεκτρικού Έργου, του Τεμένους (τρίτου και τελευταίου έργου του Συγκροτήματος Νέστου), το οποίο θα αναρρυθμίζει τις εκροές του ΥΗΣ Πλατανόβρυσης σε ημερήσια βάση, τροφοδοτώντας έτσι συνεχώς τα αρδευτικά δίκτυα της περιοχής και ικανοποιώντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις.

Η ιχθυοπανίδα των λιμνών (σχετικά νέων οικοσυστημάτων) είναι πλούσια σε ποσότητες και περιλαμβάνει κεφάλους, μπριάνες και σύρτες.

Η πανίδα στην παραλίμνια περιοχή περιλαμβάνει κυρίως τη βίδαρα αλλά και τα ζώα που κινούνται σε όλη την ευρύτερη περιοχή, όπως λύκος, αλεπού, ζαρκάδι. Το λιμναίο αυτό οικοσύστημα προσελκύει κάποια είδη υδρόβιων πουλιών, όπως κορμοράνους και γλάρους, τόσο κατά τη μετανάστευση όσο και κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ στην έκταση των λιμνών συναντώνται αμφίβια και ερπετοειδή.

Η εξέλιξη της υγροτοπικής βλάστησης είναι σημαντική αν λάβουμε υπόψη μας ότι πρόκειται για ένα τεχνητό υγρότοπο που δημιουργήθηκε σχετικά πρόσφατα. Τα πρανή του ποταμού Νέστου και των λιμνών του καλύπτονται κυρίως με δρυοδάση, ενώ η παρόχθια βλάστηση των λιμνών και των ρεμάτων αποτελείται περισσότερο από υδροχαρή φυτά.



Παρόχθια βλάστηση στον ποταμό Νέστο



Ορνιθοπανίδα ποταμού



Ποταμός Άραχθος , Φράγμα Πουρναριου

Στον ποταμό Άραχθο κατασκευάστηκαν τα φράγματα του Πουρναρίου I, με ωφέλιμη χωρητικότητα 303 εκ. m³, και κατόπιν αυτού, το αναρρυθμιστικό φράγμα του Πουρναρίου II, ωφέλιμης χωρητικότητας 4,1 εκ. m³. Με τα Υδροηλεκτρικά αυτά Έργα, εξασφαλίζεται η συνεχής ροή του νερού στην κοίτη και τις εκβολές του ποταμού Αράχθου, σε όλη τη διάρκεια του έτους, συμβάλλοντας έτσι σε μια ορθολογική και αποτελεσματική αξιοποίηση των αρδευτικών δικτύων της περιοχής.

Η ιχθυοπανίδα που παρουσιάζεται στις τεχνητές λίμνες του Αράχθου είναι αρκετά σημαντική. Έτσι εξηγούνται και οι αρκετές βάρκες που βλέπει συχνά ο επισκέπτης στη λίμνη.

Η ορνιθοπανίδα στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης, εμφανίζεται περίπου όμοια με αυτήν της κοιλάδας του Αχελώου. Το ίδιο συμβαίνει και με την πανίδα των θηλαστικών και των ερπετών. Όσον αφορά τη χλωρίδα της περιοχής, η βλάστηση που παρουσιάζεται είναι μεσο-μεσογειακής διάπλασης στην οποία εμφανίζονται διάφορες χαρακτηριστικές φυτοκοινωνίες, όπως ρείκια, ασπάλαθος, αριά κ.ά.



Ποταμός Αώος

Στον ποταμό Αώο κατασκευάστηκε το Υδροηλεκτρικό έργο Πηγών Αώου. Ο ταμιευτήρας του έργου, που συλλέγει νερά των πηγών του Αώου ποταμού και των γειτονικών χειμάρρων, έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 145 εκ. m³.

Η τεχνητή λίμνη των Πηγών Αώου βρίσκεται μεταξύ δύο χαρακτηρισμένων προστατευόμενων εθνικών δρυμών, του Βίκου-Αώου και της Πίνδου, που εμπεριέχουν αναντικατάστατα σπάνια στοιχεία χλωρίδας. Η πανίδα της περιοχής είναι χαρακτηριστικά πλούσια. Μέσα στη λίμνη, συναντάμε πολλά είδη ιχθυοπανίδας όπως άγρια πέστροφα, χέλι, λαυράκι κ.ά. Η ευρύτερη περιοχή διαθέτει επίσης μια πλούσια σε

ποικιλία ειδών ορνιθοπανίδας όπως κούκος, φάσσα, πετρίτης, γκιώνης, διάφορα είδη χελιδονιών καθώς και παρυδάτια όπως αλκυόνες κ.ά.



Τεχνητή λίμνη Αώου



Τεχνητή Λίμνη Λάδωνα

Ο ταμιευτήρας του Λάδωνα, ο οποίος βρίσκεται στον ομώνυμο παραπόταμο του

Αλφειού, έχει Ορθολογική Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων κατά τη λειτουργία των Υδροηλεκτρικών Σταθμών

Οι τεχνητές λίμνες της ΔΕΗ δεν εξυπηρετούν μόνο την παραγωγή ενέργειας. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα Υδροηλεκτρικά Έργα είναι πολλαπλού σκοπού. Έτσι, ταυτόχρονα με την παραγωγή ενέργειας εξυπηρετείται και η άρδευση, η ύδρευση, η αντιπλημμυρική προστασία, η βιομηχανική ψύξη, δραστηριότητες αναψυχής κ.λπ. Τα 15 μεγάλα ΥΗΕ της ΔΕΗ διαθέτουν ωφέλιμο όγκο ταμιευτήρων 6, 5 δισ. κυβικά μέτρα νερού και συμβάλλουν σημαντικά στη διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας και στην εξυπηρέτηση των αναγκών σε νερό (ύδρευση, άρδευση και λοιπές χρήσεις) των τοπικών κοινωνιών.

Ο ταμιευτήρας του Λάδωνα, ο οποίος βρίσκεται στον ομώνυμο παραπόταμο του Αλφειού ποταμού, βιοκλιματικά ανήκει στις περιοχές με ασθενές μεσο-μεσογειακό κλίμα. Η ιχθυοπανίδα της λίμνης περιορίζεται κυρίως στο τυλινάρι και τα χέλια. Σε ότι αφορά την ορνιθοπανίδα, αναφέρονται πολλά άτομα πρασινοκεφαλόπαπιας.

Κοντά στη λίμνη, η βλάστηση κατά κύριο λόγο αποτελείται από κουμαριές, ιτιές και λυγαριές. Εντυπωσιακή είναι και η παρουσία του πλατάνου στις όχθες της λίμνης.



Βλάστηση στις όχθες του ποταμού

5.3 Παραγωγή Ενέργειας

Η ποσότητα ενέργειας που παράγεται από τους Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς μεταβάλλεται ανάλογα με το επίπεδο των βροχοπτώσεων του έτους.

Η εγκατεστημένη ισχύς των υδροηλεκτρικών σταθμών αποτελεί το 30% περίπου της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του Διασυνδεδεμένου Συστήματος. Αξιοποιώντας το 30%-35% του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας, οι ΥΗΣ καλύπτουν περίπου το 10% της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Εκτός από τα εμφανή ποσοτικά μεγέθη παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και εγκατεστημένης ισχύος, οι ΥΗΣ διαθέτουν εξαιρετική και αξιόπιστη διαθεσιμότητα, προσφέροντας πολλές υπηρεσίες στο εθνικό ηλεκτρικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα, όπως:

- Ρύθμιση των διασυνδέσεων και γενικότερα των μεταβαλλόμενων φορτίων.
- Παραγωγή αέργου ισχύος για τις ανάγκες του Συστήματος και επομένως ρύθμιση της τάσης.
- Κάλυψη των αιχμών του Συστήματος και επομένως καλύτερη εκμετάλλευση των Θερμικών Σταθμών.
- Στρεφόμενη εφεδρεία, λόγω της ικανότητας ταχείας ανάληψης φορτίου.
- Ψυχρή εφεδρεία της εγκατεστημένης ισχύος του συστήματος για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε αντιξοότητας που επιφέρει έλλειμμα παραγωγής.

5.4 Αξιοποίηση των ταμιευτήρων για ύδρευση και αναψυχή

Οι ταμιευτήρες της ΔΕΗ, με τη μεγάλη χωρητικότητά τους και το εξαιρετικής ποιότητας νερό, εξυπηρετούν πολλές περιοχές, εξασφαλίζοντας μεγάλες ποσότητες πόσιμου νερού σε περίπου 2,5 εκατομμύρια πολίτες (Άρτα, Πρέβεζα, Λευκάδα, Αγρίνιο, Καρδίτσα και Θεσσαλονίκη), σε μία εποχή, κατά την οποία το νερό, αγαθό απαραίτητο για τη ζωή, βρίσκεται σε ανεπάρκεια, καθώς αυξάνεται η κατανάλωσή του και οι ανθρώπινες δραστηριότητες υποβαθμίζουν την ποιότητά του.

Για να ικανοποιήσει αυτή τη λειτουργία, η ΔΕΗ έχει θέσει ως πρώτο στόχο τη διατήρηση της καλής ποιότητας του νερού. Για την επίτευξή του αρχικού στόχου απαιτούνται καθημερινές προσπάθειες του προσωπικού, για τις παντός είδους αιτήσεις για δραστηριότητες στις τεχνητές λίμνες (δρομολόγηση πλοίων, ιχθυοκαλλιέργειες, ναυταθλητισμός, αναψυχή κ.λπ.)

Η ΔΕΗ συμφωνεί με εκείνες τις δραστηριότητες, οι οποίες είναι συμβατές με το περιβάλλον και την ποιότητα νερού και οι οποίες είναι κυρίως δραστηριότητες αναψυχής. Η καλή ποιότητα του νερού των ταμιευτήρων της ΔΕΗ φαίνεται και σε διάφορες μελέτες που έχουν εκπονηθεί, κυρίως από το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) και άλλους φορείς.

5.5 Παροχή νερού για άρδευση

Οι ταμιευτήρες της ΔΕΗ εξασφαλίζουν μεγάλες ποσότητες νερού κατά τη θερινή περίοδο, με αιχμή τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο για την άρδευση εκτεταμένων περιοχών στα κατάντη των φραγμάτων. Υπολογίζεται ότι αρδεύονται περίπου 5 εκατ. στρέμματα, σε μεγάλες

πεδιάδες (Αγρινίου, Άρτας, Θεσσαλίας, Ημαθίας, Πιερίας, Καβάλας, Ξάνθης κ.λπ.) αυξάνοντας τόσο την αξία της περιουσίας των αγροτικών πληθυσμών, όσο και το ετήσιο εισόδημά τους.

Με τον τρόπο αυτό, οι υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις ενισχύουν την απασχόληση μεγάλου μέρους του πληθυσμού και διατηρούν τη γλωρίδα και την πανίδα, που χωρίς νερό θα καταστρεφόταν, και επομένως, συμβάλλουν στη γενικότερη αναβάθμιση του περιβάλλοντος και στη συνεχή και εγγυημένη παροχή στην κοίτη του ποταμού, που αποτελεί βάση για τη συντήρηση παρόχθιας ζωής και βλάστησης.

5.6 Αντιπλημμυρική Προστασία

Η ΔΕΗ, με τα φράγματα που κατασκεύασε στα κυριότερα ποτάμια της Ελλάδας δημιούργησε τις προϋποθέσεις ισχυρής ώθησης στη γεωργική οικονομία της χώρας και της κοινωνικής ανάπτυξης. Παρέχει αντιπλημμυρική προστασία των παραποτάμιων περιοχών και έτσι επιτρέπει την αξιοποίηση μεγάλων γεωργικών εκτάσεων. Χωρίς το φόβο των πλημμύρων, καλλιεργούνται εκατοντάδες χιλιάδες στρέμματα γόνιμων εδαφών κοντά στις εκβολές των ποταμών που αξιοποιήθηκαν από τη ΔΕΗ για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας (Λάδωνας, Αχελώος, Άραχθος, Αλιάκμονας, Νέστος, Αώος, Ταυρωπός, Λούρος, Γλαύκος, Άγρας, Εδεσσαίος, κ.λπ.).

Η αντιπλημμυρική προστασία λειτούργησε και σε όφελος του περιβάλλοντος, καθώς οι μεγάλες καταστροφές που αποφεύχθηκαν με αυτό τον τρόπο, έχουν και περιβαλλοντική διάσταση.

Η προστασία από τις πλημμύρες που προσφέρει ένα φράγμα, είναι ανάλογη της ωφέλιμης χωρητικότητας του ταμιευτήρα του και του

μεγέθους της πλημμύρας που καλείται να ελέγξει (ένταση, διάρκεια και όγκος νερού).

Σε όλες τις περιπτώσεις εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων, τα φράγματα, οι ταμιευτήρες και τα λοιπά αντιπλημμυρικά έργα της ΔΕΗ λειτούργησαν αποτελεσματικά και προστάτευσαν τους πληθυσμούς, τα παρόχθια οικοσυστήματα και τις περιουσίες των παραποτάμιων περιοχών. Ειδικότερα, στο χρονικό διάστημα του Δεκεμβρίου 2006 – Ιανουαρίου 2009 εκδηλώθηκαν πρωτοφανείς σε ένταση και διάρκεια βροχοπτώσεις που είχαν ως συνέπεια μεγάλες εισροές νερού στους ταμιευτήρες των Υδροηλεκτρικών Σταθμών των ποταμών Αχελώου (ΥΗΣ Κρεμαστών, Καστρακίου, Στράτου I και II), Αράχθου (ΥΗΣ Πουρναρίου I και II) και Νέστου (ΥΗΣ Θησαυρού και Πλατανόβρυσης).

Οι μεγάλοι ταμιευτήρες των ΥΗΣ Κρεμαστών, Πουρναρίου I και Θησαυρού, ανακόπτοντας την ορμή των νερών και συγκρατώντας τον όγκο των πλημμύρων κυριολεκτικά έσωσαν ζωές και περιουσίες, καθώς ούτε ανθρώπινα θύματα υπήρξαν, ούτε ζημιές ή οποιασδήποτε μορφής καταστροφές προέκυψαν.

Αναφέρονται, επίσης, για την ίδια χρονική περίοδο, οι πλημμύρες του Έβρου, που εισρέει από τη Βουλγαρία χωρίς δυνατότητα ανάσχεσης, ελλείψει κατάλληλου φράγματος, σε αντιδιαστολή με το Νέστο, του οποίου οι αυξημένες παροχές από τη Βουλγαρία ανασχέθηκαν σε σημαντικό βαθμό από το μεγάλο ταμιευτήρα του Θησαυρού.

5.7 Προστασία από Ξηρασία -Λειψυδρία

Οι ταμιευτήρες των Υδροηλεκτρικών Σταθμών προφυλάσσουν πολλές περιοχές της χώρας από ακραίες καταστάσεις λειψυδρίας, εξαιτίας των φαινομένων ξηρασίας που συχνά εκδηλώνονται σ' αυτήν

την περιοχή της Μεσογείου, προστατεύοντας το φυσικό περιβάλλον και τα εισοδήματα εκατομμυρίων πολιτών.

Υλοποίηση Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία Μεγάλων Υδροηλεκτρικών Έργων.

Σε όλους τους ΥΗΣ εφαρμόζεται εκτεταμένο πρόγραμμα συστηματικής παρακολούθησης και καταγραφής όλων των παραμέτρων, που προβλέπονται από τις ΚΥΑ ΕΠΟ κατασκευής και λειτουργίας τους.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών αξιολογούνται από εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό της Επιχείρησης και κατ' επέκταση από το ανάλογο επιστημονικό προσωπικό των αρμόδιων Υπηρεσιών προς τις οποίες κοινοποιούνται συστηματικά.

Οι δράσεις για την αντιμετώπιση των Περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία των Υδροηλεκτρικών Έργων, σε εφαρμογή των προβλέψεων των ΚΥΑ ΕΠΟ, περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα:

- Ενέργειες για τη διάσωση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς.
- Ανθρωπογενές Περιβάλλον -Αντιμετώπιση προβλημάτων από κατακλύσεις αγρών και κατοικιών.
- Προγράμματα διατήρησης οικολογικής παροχής.
- Προγράμματα-Μελέτες αποκατάστασης περιβάλλοντος των Υδροηλεκτρικών Έργων.
- Μελέτες για την προστασία και μετακίνηση ειδών ιχθυοπανίδας.
- Παρακολούθηση της ποσότητας και της ποιότητας των υδατικών πόρων.

5.8 Ενέργειες για τη διάσωση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς

Λόγω της μεγάλης έκτασης που καταλαμβάνει ο ταμειυτήρας ενός Υδροηλεκτρικού Έργου, είναι πιθανό να υπάρχουν εντοπισμένες ανεξερεύνητες αρχαιολογικές θέσεις ή βυζαντινά μνημεία.

Στην περίπτωση αυτή, η ΔΕΗ επιχορηγεί τις ανασκαφικές έρευνες, που γίνονται με ευθύνη του Υπουργείου Πολιτισμού.

Μεγάλο ανασκαφικό Έργο βρίσκεται υπό εξέλιξη στον ταμειυτήρα του ΥΗΕ Ιλαρίωνα σε συνεργασία με τη Λ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων (Λ' ΕΠΚΑ) Αιανής Κοζάνης, ενώ ολοκληρώθηκε ανασκαφική έρευνα στην περιοχή του ταμειυτήρα Αγ. Βαρβάρας του νομού Ημαθίας.

Ειδικότερα, αναφέρεται η περίπτωση της Μονής Παναγίας Τορνικίου, διώροφου βυζαντινού μνημείου στην περιοχή του φράγματος Ιλαρίωνα, το οποίο θα κατακλυσθεί μετά τη δημιουργία του ταμειυτήρα.

Η ΔΕΗ εκπόνησε τη μελέτη μεταφοράς του μνημείου σε κοντινό παρακείμενο λόφο, εκτός περιοχής κατάκλυσης. Σε συνεργασία με την 17η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων (ΕΒΑ) Κοζάνης, ολοκλήρωσε τις εργασίες αναστήλωσής του και προχώρησε στις εργασίες συντήρησης των τοιχογραφιών.

Τέλος, η ΔΕΗ έχει ολοκληρώσει τις μελέτες αποτύπωσης σχετικά με το ασκηταριό του Οσίου Νικάνορα, το οποίο βρίσκεται σε απόκρημνη θέση εντός του μελλοντικού Ταμειυτήρα Ιλαρίωνα. Αναμένεται η απόφαση του Υπουργείου Πολιτισμού για την εξεύρεση λύσης διάσωσης του μνημείου.

Μεταξύ των μέτρων για τη διάσωση και ανάδειξη των βυζαντινών μνημείων, αναφέρεται εδώ το έργο της διάσωσης του μοναστηρίου του Αγ. Γεωργίου Μυροφύλλου, το οποίο θα κατακλυζόταν από το υπό κατασκευή ΥΗΕ της Συκιάς επί του ποταμού Αχελώου. Με δεδομένη την

πρόθεση της Πολιτείας να προχωρήσει στην αποπεράτωση του έργου της Συκιάς, αποφασίστηκε ο υποβιβασμός της ανώτατης στάθμης της ομώνυμης λίμνης κατά 5 μέτρα, με σημαντική μείωση του αποθηκευτικού όγκου κατά 60 εκατ. m³ νερού, την κατασκευή προστατευτικού αναχώματος γύρω από το μοναστήρι και στη συνέχεια την ανάπλαση και ανάδειξη του χώρου.

Αντιμετώπιση καταστάσεων από κατακλύσεις αγρών και κατοικιών στην ευρύτερη περιοχή των ΥΗΕ

Η ΔΕΗ δείχνει ιδιαίτερη μέριμνα προς το ανθρωπογενές περιβάλλον για την αντιμετώπιση των προβλημάτων από τις κατακλύσεις αγρών και κατοικιών.

Σημειώνεται ότι το ΥΗΕ Μεσοχώρας περατώθηκε τον Απρίλιο του 2001 και αναμένεται η ολοκλήρωση των υπολειπομένων εργασιών και η έναρξη πλήρωσης του ταμιευτήρα το 2010.



Φράγμα Μεσοχωρας

5.9 Προγράμματα διατήρησης οικολογικής παροχής

Με την κατασκευή των φραγμάτων των ΥΗΕ προκαλείται ανασχεση της φυσικής ροής του ποταμού, το δε κατάντη του φράγματος τμήμα της κοίτης στερείται τη συνεχή ροή νερού.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ξήρανσης της κοίτης προβλέπεται διάταξη στον πόδα του φράγματος, μέσω της οποίας αφήνεται συνεχώς μια ελάχιστη παροχή, η λεγόμενη οικολογική παροχή, με την οποία συντηρείται το κατάντη ποτάμιο οικοσύστημα.

Τέτοιες διατάξεις, με χρήση μάλιστα μικρής μονάδας παραγωγής, έχουν προβλεφθεί στα υπό κατασκευή ΥΗΕ Μεσοχώρας, Συκιάς και Ιλαρίωνα.

Άλλος τρόπος αντιμετώπισης του θέματος αφορά στην κατασκευή αναρρυθμιστικού έργου κατάντη του μεγάλου ΥΗΕ, με το οποίο εξασφαλίζεται η οικολογική παροχή, πέραν των άλλων σκοπών που εξυπηρετούνται, όπως είναι π.χ. οι αρδεύσεις και υδρεύσεις.

Τέτοια έργα είναι το αναρρυθμιστικό της Αγίας Βαρβάρας, κατάντη του ΥΗΣ Ασωμάτων και το ΥΗΕ Πουρνάρι II, κατάντη του ΥΗΣ Πουρναρίου I, τα οποία εξασφαλίζουν τη διάθεση της οικολογικής παροχής με τους μικρούς ΥΗΣ που διαθέτουν.

Η ΔΕΗ προσπαθώντας να μειώσει τις επιπτώσεις των Υδροηλεκτρικών Έργων προβαίνει σε διάφορα επανορθωτικά μέτρα, που προκύπτουν από τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και από τους Περιβαλλοντικούς Όρους των έργων της. Τέτοιες δράσεις είναι οι αναπλάσεις, όπως στην Άρτα, στον ποταμό Άραχθο και οι δενδροφυτεύσεις στην περιοχή γύρω από το Στράτο I & II στον ποταμό Αχελώο.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι, στο πλαίσιο της κατασκευής του αναρρυθμιστικού φράγματος Αγίας Βαρβάρας, στον κάτω ρου του ποταμού Αλιάκμονα κοντά στη Βέροια, η ΔΕΗ μερίμνησε για την κατασκευή νέου χώρου υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων της πόλης της Βέροιας σε χώρο παρακείμενο, εκτός του ταμιευτήρα, κατάντη του φράγματος. Τα απορρίμματα του Δήμου Βέροιας διαστρώθηκαν υγειονομικά, ο χώρος καλύφθηκε με χώμα και φυτεύτηκε. Έτσι, στη

χωματερή που για χρόνια κάλυπτε τον ταμιευτήρα του Έργου, έχει αρχίσει να σχηματίζεται ένας υγροβιότοπος, ενώ δημιουργήθηκαν δύο νησίδες στο χώρο της λίμνης, όπου βρίσκουν καταφύγιο άγρια πτηνά.

Οι όχθες της λίμνης διαμορφώθηκαν με μονοπάτια για να γίνουν χώρος αναψυχής και περιπάτου, ενώ έχουν κατασκευαστεί και δύο μεγάλες εξέδρες, που θα χρησιμεύσουν για ερασιτεχνικό ψάρεμα στον ταμιευτήρα.

5.10 Μελέτες προστασίας και μετακίνησης ειδών ιχθυοπανίδας

Στις τεχνητές λίμνες έχει αναπτυχθεί πλούσια ιχθυοπανίδα, όπως προκύπτει από διάφορες ειδικές μελέτες, όπου καταγράφονται τα είδη αυτής.

Τα ψάρια αποτελούν μία από τις ομάδες που προτείνονται από την Οδηγία 2000/60/ΕΚ (Οδηγία για τη θέσπιση Πλαισίου Κοινοτικής Δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων), για εκτιμήσεις της καλής οικολογικής κατάστασης των ποτάμιων συστημάτων.

Η ΔΕΗ σε συνεργασία με το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) έχει εκπονήσει Μελέτες για την ιχθυοπανίδα, καθώς και Ειδικές Τεχνικές Μελέτες (ΕΤΜΕ).

Ειδικότερα αναφέρονται τα εξής:

- Μελέτη ιχθυοπανίδας στον άνω ρου του ποταμού Αλιάκμονα και στο Γεροπόταμο του Ν. Φλώρινας, πριν και μετά την κατασκευή των φραγμάτων Ιλαρίωνα και Σκοπού-Παπαδιάς αντίστοιχα, καθώς επίσης, κατά μήκος του υδροφόρου δικτύου του ποταμού Νέστου από το ΕΘΙΑΓΕ. Οι έρευνες είναι ποσοτικές και ποιοτικές για τη διαβίωση των ιχθύων, που υπάρχουν σε διάφορες θέσεις των ποταμών, ανάντη και

κατάντη των αντίστοιχων φραγμάτων, σε διάφορες εποχές του έτους και υποδεικνύουν τα απαραίτητα μέτρα για τη διατήρηση της ιχθυοπανίδας τους.

- Σύνταξη Ειδικών Τεχνικών Μελετών (ΕΤΜΕ), για τον ταμιευτήρα και το τμήμα εκτροπής του ποταμού του ΥΗΣ Λάδωνα, που αφορούσαν αντίστοιχα στον εμπλουτισμό και διατήρηση της ιχθυοπανίδας.

- Εγκατάσταση και λειτουργία Πειραματικού Σταθμού Συλλογής Ανοδικών Χελιών στον ποταμό Αχελώο.

Παρακολούθηση της ποσότητας και της ποιότητας των υδάτινων πόρων

Με κύριο στόχο την υδρολογική υποστήριξη των ΥΗΕ, η ΔΕΗ διατηρεί ένα πρότυπο δίκτυο παρακολούθησης των υδατικών πόρων. Το δίκτυο αυτό, που ξεπερνά τα 45 χρόνια λειτουργίας, αποτελείται από δύο σκέλη, ένα βροχομετεωρολογικό δίκτυο υψηλής αξιοπιστίας με 189 σταθμούς μέτρησης, συγκεντρωμένους κατά κύριο λόγο στην ορεινή χώρα και ένα υδρομετρικό, αποτελούμενο από 47 σταθμούς μέτρησης της παροχής ποταμών. Το τελευταίο είναι μοναδικό στην Ελλάδα κατά το ότι συλλέγει συστηματικά πλήρεις και αξιόπιστες πληροφορίες για την εκτίμηση της παροχής των ποταμών σε συνεχή ή ημερήσια βάση.

Τα συλλεγόμενα στοιχεία, πέραν της αξιοποίησής τους για τις ανάγκες της Επιχείρησης και για τον ασφαλή σχεδιασμό δημοσίων και ιδιωτικών έργων, είναι απαραίτητα για τη συμμόρφωση της χώρας με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, για τη σύνταξη σχεδίων διαχείρισης των υδρολογικών λεκανών, για τη σύνταξη μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την εν γένει παρακολούθηση της ποιότητας του υδατικού περιβάλλοντος. Ήδη τα στοιχεία αυτά αποτέλεσαν βασικά δεδομένα για την εκπόνηση των τριών Διαχειριστικών Μελετών του ΥΠ.ΑΝ με τίτλο: « Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης υδατικών πόρων

των υδατικών διαμερισμάτων Ηπείρου-Στερεάς Ελλάδας-Θεσσαλίας, Πελοποννήσου, Μακεδονίας-Θράκης».

Εκτός, όμως, από την παρακολούθηση της ποσότητας των νερών, έχει αρχίσει τα τελευταία χρόνια συνεχής παρακολούθηση φυσικοχημικών παραμέτρων ποιότητας σε ορισμένους υδρομετρικούς σταθμούς, ενώ προβλέπεται για το μέλλον η παρακολούθηση και των βιολογικών παραμέτρων κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και της περιβαλλοντικής αδειοδότησης των ΥΗΕ. Ήδη, λειτουργούν επτά τέτοιοι σταθμοί σε χαρακτηριστικές θέσεις του ποταμού Νέστου, σε συνεργασία με το ΑΠΘ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ-τηλεμετρικό δίκτυο REMOS) και αναμένεται η επέκτασή τους και σε όλους τους ποταμούς όπου υπάρχουν δραστηριότητες της ΔΕΗ.

Η Επιχείρηση, στην προσπάθειά της να βελτιώσει ακόμα περισσότερο την ποιότητα των συλλεγομένων πληροφοριών με μείωση της επίδρασης του ανθρώπινου λάθους και των αντίξοων καιρικών συνθηκών, προχωρά με συστηματικά βήματα στην αναβάθμιση του δικτύου της, με εισαγωγή της Βέλτιστης Διαθέσιμης Τεχνολογίας, τόσο στα μετρητικά όργανα, όσο και στη μετάδοση και αποθήκευση της πληροφορίας. Ήδη, έχει αρχίσει η σταδιακή αντικατάσταση των συμβατικών οργάνων με ηλεκτρονικά – τηλεμετάδοσης.

Έτσι, στους προαναφερθέντες υδρομετρικούς και βροχομετεωρολογικούς σταθμούς περιλαμβάνονται 26 ηλεκτρονικά βροχόμετρα και 28 ηλεκτρονικά σταθμήμετρα, όλα με δυνατότητα on line επικοινωνίας και ελέγχου.

Εκπόνηση Ειδικών Μελετών -Προγραμμάτων

Ειδικές μελέτες και προγράμματα εκπονούνται με στόχο, τόσο την πλήρη συμμόρφωση με την υφιστάμενη νομοθεσία, όσο και την κάλυψη

των απαιτήσεων της επερχόμενης νομοθεσίας. Ενδεικτικά, αναφέρονται τα παρακάτω προγράμματα και μελέτες:

- Προγράμματα παρακολούθησης των φυσικο-χημικών και βιολογικών παραμέτρων που σχετίζονται με την ποιότητα των νερών στους ταμιευτήρες και τις χρήσεις που αυτοί έχουν.
- Προγράμματα παρακολούθησης της ιχθυοπανίδας στους ταμιευτήρες.
- Προγράμματα παρακολούθησης των φραγμάτων και της ευστάθειας των πρανών σε όλη την περίμετρο των ταμιευτήρων.

Υλοποίηση Ερευνητικών Προγραμμάτων σε συνεργασία με Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και Φορείς

Πέραν των απαιτούμενων από τη Νομοθεσία μελετών, μετρήσεων και προγραμμάτων, η ΔΕΗ Α.Ε. υλοποιεί σειρά προγραμμάτων, σε συνεργασία με Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και Φορείς με στόχο, τόσο τη διερεύνηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη λειτουργία των Υδροηλεκτρικών Σταθμών της, όσο και την ανάπτυξη καινοτόμων αντιρρυπαντικών τεχνολογιών.

Από τα προγράμματα που ολοκληρώθηκαν αναφέρονται τα εξής:

- Εξέταση της κοίτης του ποταμού Αχελώου για το χαρακτηρισμό και την κατανομή των ιζημάτων σε συγκεκριμένες θέσεις.
- Διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης στους Ταμιευτήρες των ΥΗΣ Αώου και Πουρναρίου Ι.
- Ερευνητικές εργασίες ακριβούς προσδιορισμού όγκου ταμιευτήρων ΥΗΣ Λάδωνα, Πηγών Αώου και Κρεμαστών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.dei.gr/>

<http://www.avgi.gr>

<Http://www.livepedia.gr/index.php/>

<http://www.focusmag.gr>

<http://www.rae.gr>

<http://library.tee>

<http://users.otenet.gr>

<http://wikimapia.org/9618807/el/Φράγματα-ΥΗΣ-Πηγών-Αώου>

<http://sfrang.com/historia/selida625.htm> - 24

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΜΟΣ Α
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ Δ.ΛΑΜΠΡΙΔΗΣ-Π.ΝΤΟΚΟΠΟΥΛΟΣ-
Γ.ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ