

ΕΡΓΟ : Εκτέλεση εργασιών συντήρησης με άρση βλαβών και αποκατάσταση ζημιών των εγκαταστάσεων συστημάτων σηματοδότησης – τηλεδιοίκησης, ETCS, τηλεπικοινωνιών, συστημάτων Α.Υ.Λ.Α. και των Η/Μ συστημάτων των σιδηροδρομικών σηράγγων Μελισσίου, Δερβενίου, Πλατάνου, Τράπεζας και Αιγίου, του τμήματος γραμμής Ζευγολατιό - Αίγιο

CPV: 45234115-5

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΚΛΗΣΗΣ

ΣΕ_020

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2026

1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	6
1.1	Εργασίες Συντήρησης και άρσης βλαβών Σιδηροδρομικών Συστημάτων.....	6
1.2	Εργασίες Συντήρησης και άρσης βλαβών Η/Μ εγκαταστάσεων σηράγγων και τεχνικών δωματίων	7
1.3	Αποκατάσταση ζημιών	7
1.4	Λοιπές εργασίες συντήρησης.....	7
1.5	Υλικά Συντήρησης – ανταλλακτικά.	8
1.6	Απολογιστικές εργασίες	8
1.7	Εκτέλεση εργασιών	8
2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	9
2.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗΣ	10
2.1.1	Μονάδα λειτουργίας (ΟΜ).....	12
2.1.2	Μονάδα αλληλομανδάλωσης (ΙΜ)	13
2.1.3	Ελεγκτής στοιχείων πεδίου (FEC)	14
2.1.3.1	Είσοδος / έξοδος σύνδεσης γραμμής	16
2.1.3.2	Σύνδεση κάρτας φωτοσημάτων	17
2.1.3.3	Σύνδεση κάρτας ελέγχου ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής	18
2.1.4	Διαγνωστική μονάδα.....	19
2.1.5	Προβολή αλληλομανδαλώσεων στη γραμμή	20
2.2	Μετρητές αξόνων	21
2.2.1	Βασική λογική μέτρησης	22
2.2.2	Διαμορφώσεις γραμμής	23
2.2.3	Διαδικασία επαναφοράς.....	23
2.3	Εξοπλισμός γραμμής	24
2.3.1	Επαφή σιδηροτροχιάς.....	24
2.3.1.1	Μηχανικές ενδείξεις.....	25
2.3.1.2	Κυτίο ηλεκτρονικής σύνδεσης.....	25
2.3.1.3	Τροφοδοσία ισχύος.....	25
2.3.1.4	Διαδρομή μετάδοσης	26
2.4	Εξοπλισμός εσωτερικού χώρου	26

2.4.1	Αξιολογητής μετρητή αξόνων (ACE).....	26
2.4.1.1	Μονάδα υπολογιστή κρίσιμων στοιχείων	26
2.4.1.2	Μονάδα τροφοδοσίας ισχύος.....	27
2.4.1.3	Σειριακή Είσοδος/Εξόδος.....	27
2.4.1.4	Παράλληλη Είσοδος/Εξόδος	27
2.4.2	Σειριακή διασύνδεση με μονάδα αλληλομανδάλωσης.....	28
2.4.3	Διαγνωστική διασύνδεση.....	28
2.4.4	Ερμάρια	28
2.4.5	Προβολή μετρητή αξόνων στη γραμμή.....	29
2.5	Ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής	29
2.5.1	Αρχή λειτουργίας του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής L826H	30
2.5.2	Ανιχνευτής ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής.....	32
2.5.3	Τεχνικά στοιχεία	33
2.6	ΕΚΤΡΟΧΙΑΣΤΗΣ.....	33
2.6.1	Σχηματικό διάγραμμα	33
2.7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΛΕΙΔΩΜΑ.....	34
2.8	Φωτοσήματα	35
2.8.1	Ενδείξεις φωτοσήματος	36
2.8.2	Ένδειξη ταχύτητας	37
2.8.3	Συμπληρωματικό φωτόσημα	37
2.9	Κεντρικό σύστημα συντήρησης.....	38
2.9.1	Σύστημα προστασίας συρμού ERTMS/ETCS Επιπέδου 1	40
2.9.2	Αρχιτεκτονική συστήματος γραμμής	41
2.9.2.1	Μεταβλητό σημείο μετάδοσης	41
2.9.2.2	Σταθερό σημείο μετάδοσης	42
2.9.2.3	Σχεδιασμός ραδιοφάρων	42
2.9.3	Ηλεκτρονική μονάδα πλευράς γραμμής (LEU)	43
2.9.3.1	Διασυνδεδεμένη, Αποκεντρωμένη Λύση.....	43
2.10	ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ	45
2.10.1	Τύποι καταναλώσεων.....	45

2.10.2	Λύση τροφοδοσίας.....	46
2.11	Συγκεντρωτής ανιχνευτών ασφάλειας.....	48
2.11.1	Αρχιτεκτονική του SDC	48
2.11.2	Προβολή SDC στη γραμμή.....	49
2.12	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΑΛΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	49
2.12.1	Διασύνδεση αλληλομανδάλωσης με άλλες τεχνολογίες.....	49
2.12.2	Διασύνδεση ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗΣ με τον Κεντρικό Έλεγχο Κυκλοφορίας	50
2.12.3	Διεπαφή ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗΣ με SCADA σηράγγων	51
3	ΑΡΧΕΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	53
3.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	54
3.1.1	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ.....	60
3.1.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΕΔΙΟΥ.....	60
3.1.3	ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ	67
3.1.4	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ.....	74
3.1.5	ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ (BVB).....	75
3.1.6	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΝΤΟΛΩΝ. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΤΟΛΩΝ	77
3.1.7	ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	82
3.1.8	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	83
3.1.9	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	83
4	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	84
4.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	85
4.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	87
4.2.1	Γενική λειτουργικότητα.....	87
4.2.2	Περιγραφή της λειτουργίας	89
4.3	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....	98
4.3.1	Γενική Αρχιτεκτονική	98
4.3.2	Μηχάνημα Διακομιστή CM	99
4.3.3	Μηχάνημα CM πελάτη	101
4.3.4	Κονσόλες Χειριστή συντήρησης	101
4.4	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ.....	101
5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΟΙΚΗΣΗΣ CTC 1000.....	102

5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	102
5.2	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	103
5.2.1	ΣΥΣΤΗΜΑ CTC1000	103
5.2.2	Διεπαφές με την Αλληλομανδάλωση.....	104
5.2.3	Γενικό Διάγραμμα CTC.	105
5.2.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΠΛΟΥ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗ ΓΙΑ ΤΟ CTC.....	105
5.2.5	Σταθμοί χειρισμού.....	106
5.2.6	CTC ΜΙΕ (Μηχάνημα Εξωτερικών Διεπαφών/ external interfaces machine)	107
5.2.7	Επεκτασιμότητα συστήματος.....	107
5.3	ΤΥΠΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΕΚ.....	110
5.3.1	Πρόσβαση στο σύστημα.....	111
5.3.2	Διεπαφή Χρήστη (Users interface)	111
5.3.2.1	Διαχείριση χειριστών.....	122
5.4	ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ	122
5.4.1	Αυτόματη Δρομολόγηση Συρμών (ATR).....	122
5.4.2	Διαγράμματα χρόνου/διαδρομής	123
5.4.3	Ανίχνευση υπέρβασης φωτοσήματος (SIGNAL OVERRUNNING DETECTION).	127
5.4.4	Σύνδεση με το σύστημα τροφοδοσίας.....	128
5.5	ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ	129
6	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ - ΚΕΣ.....	131
6.1	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	131
6.2	Κτίρια Εξυπηρέτησης Σηράγγων (ΚΕΣ)	132
6.2.1	Εγκαταστάσεις Κτιρίων Εξυπηρέτησης	132
6.2.1.1	Διανομή Ισχύος - Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός.....	133
6.2.1.2	Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων.....	139
6.2.1.3	Δίκτυα σωληνώσεων για διέλευση καλωδιώσεων εξυπηρέτησης σηράγγων	140
6.2.1.4	Δίκτυα σωληνώσεων για διέλευση καλωδιώσεων ΟΣΕ.....	140
6.2.1.5	Εγκατάσταση Ύδρευσης – Αποχέτευσης – Ομβρίων.....	141
6.2.1.6	Ενεργητική Πυροπροστασία.....	141

6.2.1.7	Εγκατάσταση Κλιματισμού – Αερισμού	146
6.3	Περιγραφή Σηράγγων	147
6.3.1	Η/Μ Εγκαταστάσεις Σηράγγων	148
6.3.1.1	Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση Σήραγγας	148
6.3.1.2	Εγκατάσταση γειώσεων σήραγγας	152
6.3.1.3	Εγκατάσταση Πυρανίχνευσης Σήραγγας.....	153
6.3.1.4	Εγκατάσταση Συστήματος Προειδοποίησης Διέλευσης Συρμών	153
6.3.1.5	Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου ποιότητας αέρα (εκτός Σ. Δερβενίου).....	154
6.3.1.6	Εγκατάσταση συστήματος μέτρησης ταχύτητας και διεύθυνσης αέρα (εκτός Σ. Δερβενίου).....	155
6.3.1.7	Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης και Επιτήρησης Εγκαταστάσεων Σήραγγας (SCADA).	156
7	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΩΜΑΤΙΩΝ ΣΙΔΗΡ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	168
7.1	Γενικά.....	168
7.2	Ενεργητική πυροπροστασία.....	168
7.3	Εγκατάσταση Κλιματισμού – Αερισμού	171
7.4	Ηλεκτρική εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων.....	174
8	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	176
8.1	ΓΕΝΙΚΑ	176
8.2	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	177
8.3	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΗΡΑΓΓΑΣ.....	177
8.3.1	Φάκελος Ασφάλειας.....	177
8.3.1.1	Αρχική κατάρτιση Φακέλου Ασφάλειας Σήραγγας.....	177
8.3.1.2	Συμπλήρωση & Επικαιροποίηση Φακέλου Ασφαλείας Σήραγγας	177
8.3.2	Αρμόδιος Ασφάλειας.....	178
8.3.3	Επιθεωρήσεις Σήραγγας.....	179
8.3.4	Περιοδικές Ασκήσεις Ασφάλειας	179
8.3.5	Εκθέσεις Σημαντικών Συμβάντων - Ατυχημάτων.....	180
8.4	ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ.....	180

1 Αντικείμενο της σύμβασης

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η **εκτέλεση εργασιών για τη συντήρηση με αποκατάσταση ζημιών (διάθεση προσωπικού) και άρση βλαβών χωρίς ανταλλακτικά** του παρακάτω εξοπλισμού:

- Σιδηροδρομικά Συστήματα (Σηματοδότηση, Τηλεδιοίκηση, ETCS, εξοπλισμός HABD και Τηλεπικοινωνιών) του τμήματος γραμμής Ζευγολατιό – Αίγιο
- Η/Μ εγκαταστάσεις των σηράγγων Μελισίου, Δερβενίου (ΣΣ3-ΣΣ4), Πλατάνου, Τράπεζας, Αιγίου, καθώς και των Κτιρίων Εξυπηρέτησης (ΚΕΣ) αυτών
- Η/Μ εγκαταστάσεις των Τεχνικών Δωματίων (ΤΔ) Σιδηροδρομικών Συστημάτων των Σ. Σταθμών Κιάτου, Ξυλοκάστρου, Ακράτας, Αιγίου και Σ. Στάσεων Ζευγολατιού, Δημιονίου, Λυγιάς, Λυκοποριάς, Πλατάνου, Διακοπτού, Ελίκης, καθώς και του Κέντρου Ελέγχου Κυκλοφορίας (ΚΕΚ) Κορίνθου

Αναλυτικότερα στοιχεία είναι διαθέσιμα στα σχετικά έγγραφα, μελέτες, τεχνικές περιγραφές και εγχειρίδια συντήρησης του μητρώου της ΑΣ.715 ΕΡΓΟΣΕ.

Επίσης, στο αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνονται και οι ακόλουθες εργασίες :

- Τεχνική υποστήριξη συστημάτων SCADA
- Ετήσια μυοκτονία στους χώρους των Τεχνικών Δωματίων περιλαμβανομένων όλων των εργασιών – υλικών για την απαίτηση φραγμού δομικών στοιχείων εισόδου τρωκτικών, οπών, φρεατίων κοκ
- Συντήρηση των υποδομών των εγκαταστάσεων (εργασίες Πολ. Μηχ.)
- Μελέτη RAMS πριν το πέρας της συντήρησης.
- Εκπαίδευση προσωπικού του ΟΣΕ

Στο παρόν τεύχος γίνεται αναφορά στα επιμέρους συστήματα και εξοπλισμό που είναι εγκατεστημένα στο πλαίσιο της Σ.715 όπως αυτή ολοκληρώθηκε και παραδόθηκε στον ΟΣΕ και τα οποία θα περιέλθουν στη δικαιοδοσία του Αναδόχου για την εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών. Τα πλήρη στοιχεία της σύμβασης (μητρώο κ.λπ) είναι διαθέσιμα στον Ανάδοχο του έργου.

1.1 Εργασίες Συντήρησης και άρσης βλαβών Σιδηροδρομικών Συστημάτων

Στο παρόν έργο περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες επιθεώρησης - συντήρησης καθώς και η παροχή υπηρεσιών τεχνικής υποστήριξης επιπέδων 1,2,3,4 και 5, που αφορούν στην Προληπτική – Διορθωτική Συντήρηση και άρσης βλαβών, των εγκατεστημένων Σιδηροδρομικών Συστημάτων που βρίσκονται στο τμήμα γραμμής Ζευγολατιό – Αίγιο εν λειτουργία. Οι εργασίες εκτελούνται σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης και σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Τα υλικά συντήρησης σε κάθε περίπτωση διατίθενται από τον ΚτΕ ή καλύπτονται απολογιστικά εκτός από τα μικροϋλικά και τις λοιπές δράσεις για τις οποίες γίνεται ρητή αναφορά στα τεύχη δημοπράτησης (ΕΣΥ, Τιμολόγιο Μελέτης) που βαρύνουν τον Ανάδοχο. Οι σχετικές εργασίες περιλαμβάνονται στο Άρθρο τιμολογίου (ΣΤ-1).

1.2 Εργασίες Συντήρησης και άρσης βλαβών Η/Μ εγκαταστάσεων σηράγγων και τεχνικών δωματίων

Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες επιθεώρησης - συντήρησης που αφορούν στην Προληπτική – Διορθωτική Συντήρηση και άρση βλαβών, των Η/Μ εγκαταστάσεων Σηράγγων και Τεχνικών Δωματίων Σηματοδότησης που βρίσκονται στο τμήμα γραμμής Ζευγολατιό – Αίγιο εν λειτουργία. Οι εργασίες εκτελούνται σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης και σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Τα υλικά συντήρησης σε κάθε περίπτωση διατίθενται από τον ΚτΕ εκτός από τα μικροϋλικά και τις λοιπές δράσεις για τις οποίες γίνεται ρητή αναφορά στα τεύχη δημοπράτησης (ΕΣΥ, Τιμολόγιο Μελέτης) και βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Οι εργασίες που εκτελούνται για τις Η/Μ εγκαταστάσεις αφορούν το σύνολο του Η/Μ εξοπλισμού των σηράγγων (εντός και εκτός αυτών), το σύνολο του Η/Μ εξοπλισμού των Κ.Ε.Σ. σηράγγων (εντός και εκτός αυτών) καθώς και το σύνολο του Η/Μ εξοπλισμού των Τεχνικών Δωματίων Σηματοδότησης και του ΚΕΚ Κορίνθου (εντός και εκτός κτιρίων).

1.3 Αποκατάσταση ζημιών

Στο έργο προβλέπεται η διάθεση από τον Ανάδοχο του απαραίτητου προσωπικού για την αποκατάσταση των ζημιών που προέρχονται είτε από τη χρήση είτε από ενέργειες τρίτων στα συντηρούμενα συστήματα όπως αυτά αναφέρονται στις §1.2 και 1.3 του παρόντος.

Οι δαπάνες, πέραν του διατιθέμενου από τον Ανάδοχο τεχνικού εξειδικευμένου προσωπικού, δεν περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος του τιμολογίου της σύμβασης και καλύπτονται είτε απολογιστικά, είτε με χρήση των απροβλέπτων δαπανών και γενικά όπως προβλέπεται στη κείμενη Νομοθεσία. Οι δαπάνες για τη διάθεση του που απαραίτητου τεχνικού προσωπικού για την αντιμετώπιση των ζημιών στο πλαίσιο της σύμβασης περιλαμβάνονται στα οικία άρθρα του τιμολογίου.

1.4 Λοιπές εργασίες συντήρησης

Στις δαπάνες της σύμβασης περιλαμβάνονται τα ακόλουθα :

Α) η επιθεώρηση και συντήρηση των υφιστάμενων υποδομών (φρεάτια, φορείς καλωδίων) των εγκαταστάσεων των Η/Μ συστημάτων (Σηματοδότηση, ETCS, ΑΥΛΑ, Τηλεδιοίκηση) καθώς και των Η/Μ εγκαταστάσεων των Σηράγγων (εντός και εκτός σηράγγων) με αποκατάσταση φθορών, χωρίς την αξία των υλικών. Στις συντηρούμενες υποδομές περιλαμβάνονται και αυτές των κτιρίων (ΚΕΣ, ΚΕΚ, Τεχνικά Δωμάτια Σηματοδότησης).

Β) η τεχνική υποστήριξη των SCADA σηράγγων καθώς και η συντήρηση με άρση βλαβών των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων που βρίσκονται εγκατεστημένα στο τμήμα γραμμής Ζευγολατιό – Αίγιο.

Γ) η συντήρηση και άρση βλαβών – αποκατάσταση ζημιών του παθητικού δικτύου του τμήματος γραμμής Ζευγολατιό – Αίγιο.

1.5 Υλικά Συντήρησης – ανταλλακτικά.

Η διαχείριση των ανταλλακτικών και γενικά των υλικών συντήρησης θα γίνει σύμφωνα τα οριζόμενα στην ΤΣΥ σε συνδυασμό με τους όρους της ΕΣΥ.

Ο ΟΣΕ χορηγεί υλικά στον Ανάδοχο (ανταλλακτικά Πίνακα Α1).

Για τα απαιτούμενα υλικά που δεν καλύπτονται από τον Πίνακα Α1 και είναι απαραίτητα για τις ανάγκες της συντήρησης προβλέπεται η προμήθεια αυτών από τον Ανάδοχο μέσω των απολογιστικών δαπανών του έργου, κατόπιν εντολής της Επίβλεψης.

Ο ΟΣΕ έχει τη δυνατότητα να προμηθευτεί υλικά συντήρησης – ανταλλακτικά μέσω άλλης σύμβασης και να τα διαθέσει στον Ανάδοχο.

1.6 Απολογιστικές εργασίες

Στις απολογιστικές δαπάνες του έργου περιλαμβάνονται : η προμήθεια υλικών συντήρησης για τις ανάγκες του έργου, η χρήση μηχανημάτων έργων (εκσκαφείς, γερανοί κ.ο.κ) και σιδηροδρομικών μηχανημάτων (τροχιοδικά μηχανήματα ή αμιγώς σιδηροδρομικά μηχανήματα γραμμής), οι όποιες δαπάνες αποκατάστασης ζημιών (υλικά, μετρήσεις, δοκιμές, πιστοποιήσεις κλπ) μη περιλαμβανομένου του διατιθέμενου προσωπικού του Αναδόχου, οι δαπάνες για το τυχόν πρόσθετο βοηθητικό που αιτιολογημένα απαιτείται για την αποκατάσταση ζημιών που οφείλονται σε ενέργειες τρίτων ή ανωτέρα βία, κοκ.

Ρητά αναφέρεται ότι ζημιές που προκύπτουν με υπαιτιότητα του Αναδόχου καλύπτονται με ευθύνη και δαπάνες του.

1.7 Εκτέλεση εργασιών

Όλες οι πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα, τις απαιτήσεις του ΚτΕ, τις συνθήκες και γενικά τους τεχνικούς όρους εκτέλεσης της σύμβασης δίδονται στο Τεύχος ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ.

Τα αναλυτικά τεχνικά δεδομένα του μητρώου του έργου που αφορούν στις εγκαταστάσεις που υπόκεινται στη δικαιοδοσία του Αναδόχου θα χορηγηθούν από τον ΚτΕ στον Ανάδοχο.

2 Σύστημα Σηματοδότησης

Η ενότητα για τη Σηματοδότηση Κιάτου-Ροδοδάφνης καλύπτει τα συστήματα που ορίζονται από την Σύμβαση 715/ΕΡΓΟΣΕ, ήτοι:

- Ηλεκτρονική αλληλομανδάλωση και υποσυστήματα
- Συστήματα αυτόματης προστασίας συρμού και ελέγχου (ERTMS/ETCS Επιπέδου 1 Αποκεντρωμένα)
- Φωτοσήματα γραμμής σε αμφίδρομες γραμμές και γραμμές δύο κατευθύνσεων.
- Συστήματα παροχής, διανομής ισχύος και UPS (Αδιάλειπτη παροχή ισχύος),
- Συστήματα σηματοδότησης γραμμής (ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής, Κύκλωμα γραμμής, Μετρητές αξόνων),
- Σύστημα Συντήρησης
- Σύστημα Ανιχνευτών
- Ενσωμάτωση με το υφιστάμενο ΚΕΚ Κορίνθου

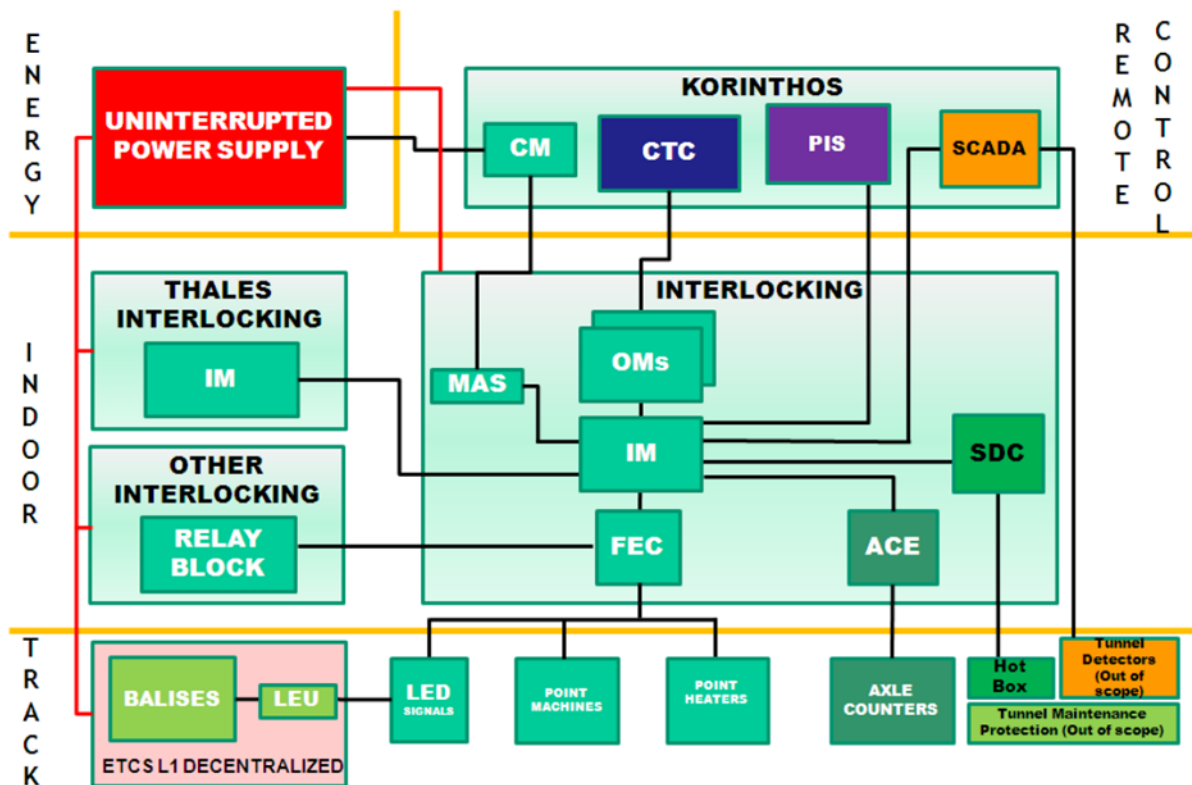
Ο συμπληρωματικός εξοπλισμός συστημάτων/συσκευών και ο δευτερεύων εξοπλισμός που απαιτείται για τα παραπάνω συστήματα καλύπτεται επίσης από την παρούσα προδιαγραφή.

Η σηματοδότηση περιλαμβάνει:

- Ηλεκτρονική αλληλομανδάλωση Intersig L905 E τεχνολογίας Thales
- ETCS L1 Αποκεντρωμένο ALTRAC τεχνολογίας Thales
- Σύστημα μετρητή αξόνων AZLM (Στοιχείο πεδίου ZP30K) τεχνολογίας Thales
- Ραδιοφάρους S21 τεχνολογίας Siemens
- Ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής L826H τεχνολογίας Thales
- Φωτοσήματα γραμμής
- Συγκεντρωτής ανιχνευτών τεχνολογίας Thales
- Σύστημα Κέντρου συντήρησης NetTrac τεχνολογίας Thales.
- Σύστημα τροφοδοσίας

Το Σύστημα Σηματοδότησης είναι σύμφωνο με διάφορα πρότυπα και κατευθυντήριες οδηγίες όπως τα πρότυπα UIC, EN CENELEC, Πρότυπα του Αυστριακού Σιδηροδρομικού Δικτύου (ÖB), Πρότυπα του Γερμανικού Σιδηροδρομικού Δικτύου (DB), Πρότυπα του Ισπανικού Σιδηροδρομικού Δικτύου (ADIF), Πρότυπα του Πορτογαλικού Σιδηροδρομικού Δικτύου (CP), κ.λπ.

Όλα τα συστήματα σηματοδότησης είναι συμβατά με τη μελλοντική ηλεκτροδότηση της γραμμής με 25KV, 50Hz.



Εικόνα 2-1 : Αρχιτεκτονική συστήματος σηματοδότησης

Τα συστήματα σηματοδότησης εγκαταστάθηκαν, με νέα αλληλομανδάλωση, κυκλώματα γραμμής τύπου χωρίς συνδέσμους, νέα ηλεκτροκίνητα χειριστήρα αλλαγής, νέα φωτισήματα LED και ATS πλευράς γραμμής (αυτόματο σταμάτημα συρμού).

Για τον έλεγχο των συστημάτων σηματοδότησης στις περιοχές σταθμών και τα τμήματα κλειδώματος μεταξύ Κιάτου (Χ.Θ. 118+000) – Ροδοδάφνης (ΧΘ 194+000), υπάρχουν πολλά “τεχνικά κτίρια”.

Η νέα γραμμή ελέγχεται απομακρυσμένα από το Κεντρικό σύστημα Ελέγχου κυκλοφορίας που βρίσκεται στην Κόρινθο.

Η γραμμή είναι εξοπλισμένη με σύστημα ATP Επιπέδου 1 Αποκεντρωμένου τύπου, AITrac, με εξοπλισμό γραμμής που επιτρέπει το συνεχή έλεγχο της ταχύτητας των συρμών.

2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗΣ

Το σύστημα που έχει εγκατασταθεί στο έργο είναι το Ηλεκτρονικό Σύστημα Αλληλομανδάλωσης της THALES, INTERSIG L 905 E - LockTrack 6151.

Η ηλεκτρονική αλληλομανδάλωση της THALES ενσωματώνει την απαραίτητη ανάπτυξη για τη συγκεκριμένη εφαρμογή του πελάτη αλλά και ως προς το νέο σχεδιασμό ηλεκτρονικών στοιχείων ώστε να προσφέρει στο φορέα του σιδηροδρόμου μια βελτιστοποιημένη λύση ως προς την ασφάλεια, την αξιοπιστία, τη διαθεσιμότητα και δυνατότητα συντήρησης. Αυτή η εξέλιξη αντικατοπτρίζεται στις σχετικές εκδόσεις της ηλεκτρονικής αλληλομανδάλωσης (L90 x, L905, κ.λπ)

Η ηλεκτρονική αλληλομανδάλωση INTERSIG L 905 E βασίζεται σε συστήματα αποδεδειγμένα στο πεδίο και χρησιμοποιείται σε διαφορετικές εφαρμογές σε διάφορες Σιδηροδρομικές Εγκαταστάσεις στην Ευρώπη και σε όλο τον κόσμο.



Εικόνα 2-2: Παράδειγμα μπροστινού πίνακα αλληλομανδάλωσης L905E

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί και αναπτυχθεί σε αρθρωτή διάταξη με τεχνολογία αιχμής τόσο για το κυρίως προϊόν και για όλα τα σχετικά εργαλεία (Εργαλεία δημιουργίας δεδομένων, Προσομοιωτή, Διαγνωστικά συστήματα, κ.λπ.). Με αυτό τον τρόπο, το σύστημα INTERSIG L 905 E διαθέτει πολύ μεγάλη δυνατότητα προσαρμογής στις διάφορες λειτουργικές απαιτήσεις του πελάτη.

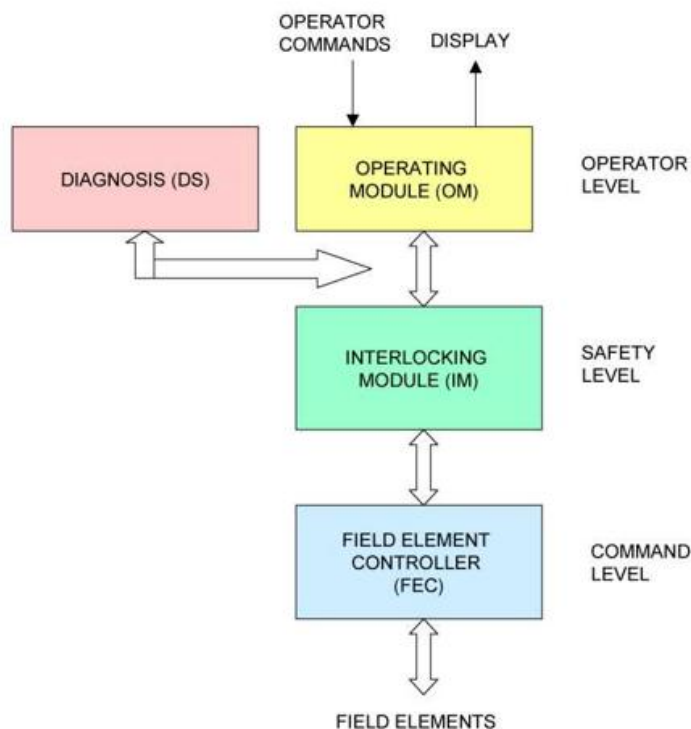
Το INTERSIG L 905 E αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργικές μονάδες:

- Μονάδα λειτουργίας (OM) για τον τοπικό έλεγχο
- Μονάδα αλληλομανδάλωσης (IM)
- Έλεγχος στοιχείου πεδίου (FEC)
- Τοπική διαγνωστική μονάδα (DM)

Ο Ελεγκτής στοιχείου πεδίου είναι η διεπαφή μεταξύ της Μονάδας αλληλομανδάλωσης και των στοιχείων πεδίου (φωτοσήματα, διακόπτες, κυκλώματα γραμμής, κ.λπ.).

Η Τοπική διαγνωστική μονάδα εμφανίζει καταστάσεις σε βίντεο τόσο σε πραγματικό χρόνο όσο και σε λειτουργία αναπαραγωγής, προσπελάζει τα διαγνωστικά στοιχεία συντήρησης σε πραγματικό χρόνο και σε λειτουργία αναπαραγωγής και επίσης εμφανίζει την κατάσταση των στοιχείων του σταθμού σε σύνδεση.

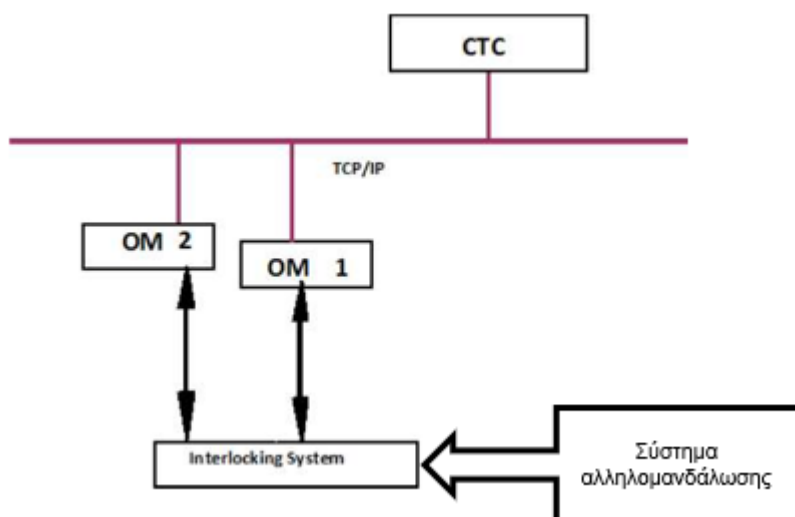
Το επιχειρησιακό επίπεδο αυτών των μονάδων του συστήματος αλληλομανδάλωσης μπορεί να απεικονιστεί όπως στο παρακάτω διάγραμμα:



Εικόνα 2-3 Τυπική λειτουργική αρχιτεκτονική της Ηλεκτρονικής αλληλομανδάλωσης L905E

2.1.1 Μονάδα λειτουργίας (OM)

Η OM παρέχει διεπαφή για την τοπική Θέση λειτουργίας. Ανταλλάσσει εντολές και ενδείξεις με την αλληλομανδάλωση, διαχειρίζεται τη διεπαφή ανθρώπου μηχανής του Χειριστή και την επικοινωνία με το ΚΕΚ.



Εικόνα 2-4 : Αρχιτεκτονική τοπικού συστήματος εντολών

Η αλληλεπίδραση μεταξύ του τοπικού χειριστή μιας εγκατάστασης και της Αλληλομανδάλωσης εκτελείται από τη Μονάδα λειτουργίας. Μέσω αυτής της μονάδας, ο χειριστής μπορεί να απεικονίσει την κατάσταση των στοιχείων και να αποστείλει εντολές σε αυτά.

Οι λειτουργίες της Μονάδας λειτουργίας (ΟΜ) μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

- Γραφική παρακολούθηση της κατάστασης των στοιχείων αλληλομανδάλωσης.
- Τοπικός χειρισμός αλληλομανδάλωσης.
- Οπτική εποπτεία γενικών συναγερμών.
- Ηχητικοί συναγερμοί που αφορούν σε αστοχίες και προειδοποιήσεις.
- Κείμενα λεπτομερούς διάγνωσης για συμβάντα που σχετίζονται με τη λειτουργία.
- Έλεγχος πρόσβασης στην εφαρμογή βάσει προφίλ.
- Προβολή έκδοσης των συστημάτων της αλληλομανδάλωσης.

Στη διαμόρφωση παρέχονται δύο υπολογιστές, όπου μόνο ο ένας είναι ενεργός (σύστημα «Θερμής εφεδρείας» 1οο2). Ο δεύτερος υπολογιστής λειτουργεί παθητικά και αλλάζει αυτόματα σε ενεργή λειτουργία όταν σταματήσει να λειτουργεί ο πρώτος. Και οι δύο υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι με την αλληλομανδάλωση.

Ο στόχος της τοπικής θέσης λειτουργίας είναι να παράσχει στο χειριστή απλό και φυσικό περιβάλλον ελέγχου του σταθμού και να εμφανίζει την μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα πληροφοριών, βάσει κριτηρίων εύκολου χειρισμού των συσκευών και εργονομίας. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, οι μονάδες λειτουργίας διαθέτουν τα εξής:

- Οθόνη γραφικών υψηλής ανάλυσης όπου παρουσιάζεται η σχηματική απεικόνιση του σταθμού. Η γραφική αναπαράσταση καλύπτει τον κανονισμό που απαιτείται από τον πελάτη. Οι εικόνες δεν μπορούν να αλλάξουν μέγεθος ή να αποκρυφθούν.
- Ποντίκι που επιτρέπει το χειρισμό του σταθμού. Με ένα κλικ σε οποιοδήποτε από τα ενεργά στοιχεία που παρουσιάζονται, παρέχεται μια λίστα εντολών που μπορούν να εκτελεστούν στο στοιχείο.
- Ταυτόχρονα, επιτρέπει την αναγνώριση συναγερμών και την επιλογή της προβολής ή όχι μνημονικών των στοιχείων γραμμής (ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής, κυκλώματα γραμμής, φωτισήματα, κ.λπ.)
- Αλφαριθμητικό πληκτρολόγιο για την καταχώρηση με τη μορφή κειμένου των ίδιων εντολών που μπορούν να αποσταλούν με το ποντίκι.
- Ένα σύνολο διαφορετικών ηχητικών προειδοποιήσεων που δημιουργούνται κάθε φορά που υπάρχει ένα σφάλμα ή βλάβη στο σύστημα ή όποτε προσεγγίζει ένας συρμός. Αυτές οι προειδοποιήσεις είναι ενεργές μόνο κατά τη διαχείριση της αλληλομανδάλωσης από την τοπική θέση ελέγχου.

2.1.2 Μονάδα αλληλομανδάλωσης (ΙΜ)

Η Λογική μονάδα αλληλομανδάλωσης εκτελεί τις λογικές λειτουργίες ασφάλειας και αλληλομανδάλωσης, ελέγχοντας και εποπτεύοντας τα στοιχεία πεδίου (κυκλώματα γραμμής, μετρητές αξόνων, διακόπτες, φωτισήματα, στοιχεία τροφοδοσίας που σχετίζονται με την αλληλομανδάλωση, κ.λπ.). Βασίζεται σε αρχιτεκτονική εφεδρικού μικροεπεξεργαστή και οι κύριες εργασίες που εκτελεί είναι οι εξής:

- Χειρισμός των εντολών από την Τοπική θέση χειρισμού ή από απομακρυσμένες τοποθεσίες
- Χειρισμός διακριτών εισόδων και εξόδων που επικυρώνονται από τη μονάδα Ελεγκτή στοιχείων πεδίου
- Έλεγχος και διαθεσιμότητα στοιχείων δρομολογίου, ελιγμών και παράκαμψης
- Αλληλομανδάλωση στοιχείων δρομολογίου, ελιγμών και παράκαμψης
- Έλεγχος δρομολογίων, ελιγμών και παράκαμψης συμπεριλαμβανομένης της πλευρικής και αντιολισθητικής προστασίας
- Προσδιορισμός δρομολογίων, ελιγμών και παρακάμψεων
- Εποπτεία δρομολογίων, ελιγμών και παρακάμψεων
- Αντίδραση σε αλλαγές κατάστασης των στοιχείων δρομολογίου, ελιγμών και παράκαμψης
- Κατάργηση δρομολογίων, ελιγμών και παράκαμψης
- Μετάδοση των ενδείξεων από τη μονάδα Ελεγκτή στοιχείων πεδίου στην Τοπική θέση λειτουργίας και στις απομακρυσμένες θέσεις
- Επεξεργασία ειδικών εντολών
- Δημιουργία τμημάτων με παράπλευρους σταθμούς
- Αυτόματη δημιουργία διαδρομών και αυτόματη επιστροφή
- Μετάδοση της κατάστασης των στοιχείων πεδίου (ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής και φωτοσήματα) στο σύστημα ERTMS L1

Η επικοινωνία με τις παρακείμενες μονάδες αλληλομανδάλωσης πραγματοποιείται μέσω σύνδεσης σε ένα τοπικό δίκτυο χρησιμοποιώντας πάντα εφεδρική και ασφαλή επικοινωνία.

2.1.3 Ελεγκτής στοιχείων πεδίου (FEC)

Η μονάδα ελεγκτή στοιχείων πεδίου (FEC) βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή σε αρχιτεκτονική εφεδρείας (σύστημα 2 από 3). Εκτελεί όλες τις λειτουργίες που σχετίζονται με τον έλεγχο των στοιχείων του πεδίου. Η μονάδα αυτή αναπτύσσει με ασφάλεια τις πληροφορίες που λαμβάνει από τη Μονάδα αλληλομανδάλωσης και τα στοιχεία πεδίου. Η μονάδα Αλληλομανδάλωσης μπορεί να ελέγξει μία ή περισσότερες μονάδες ελεγκτή στοιχείων πεδίου, ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης.

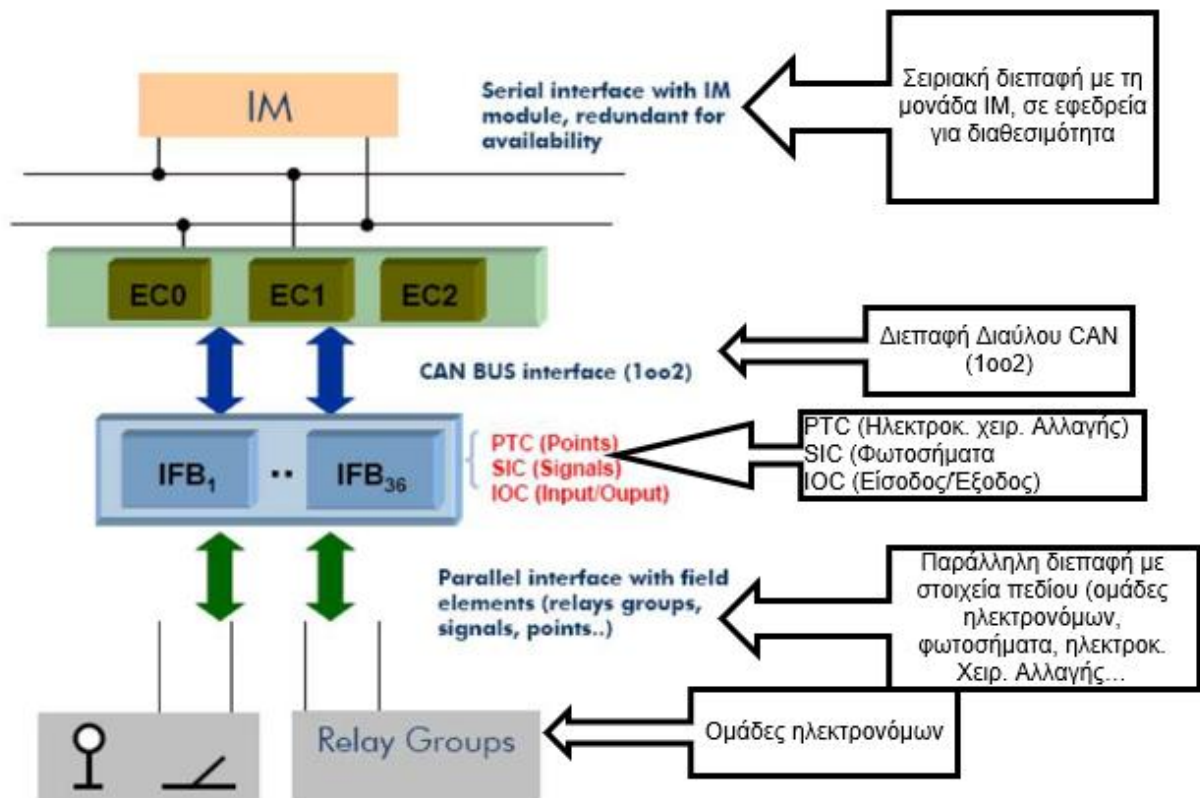


Εικόνα 2-5 : Παράδειγμα μονάδας Ελεγκτή στοιχείων πεδίου

Οι εντολές που δημιουργούνται από τη μονάδα αλληλομανδάλωσης μεταδίδονται μέσω εφεδρικού τοπικού δικτύου στο FEC, όπου ελέγχονται και διέρχονται μέσα από ένα σύστημα δύο καναλιών στα στοιχεία πεδίου.

Ομοίως, υπάρχουν κανάλια επικοινωνίας μεταξύ των κυκλωμάτων εισόδου του ελεγκτή στοιχείων πεδίου. Το FEC λαμβάνει την κατάσταση των στοιχείων πεδίου, από τις πλακέτες κυκλωμάτων διεπαφής (IFB) κατά την εκκίνηση και όταν υπάρχει νέο συμβάν στο πεδίο αλλάζουν κατάσταση.

Η επικοινωνία από κάθε FEC προς την IM διεξάγεται για λόγους αξιοπιστίας, μέσω εφεδρικού τοπικού δικτύου, και η επικοινωνία με τα στοιχεία του πεδίου, για λόγους ασφάλειας και αξιοπιστίας, μέσω εφεδρικών ασφαλών καναλιών.

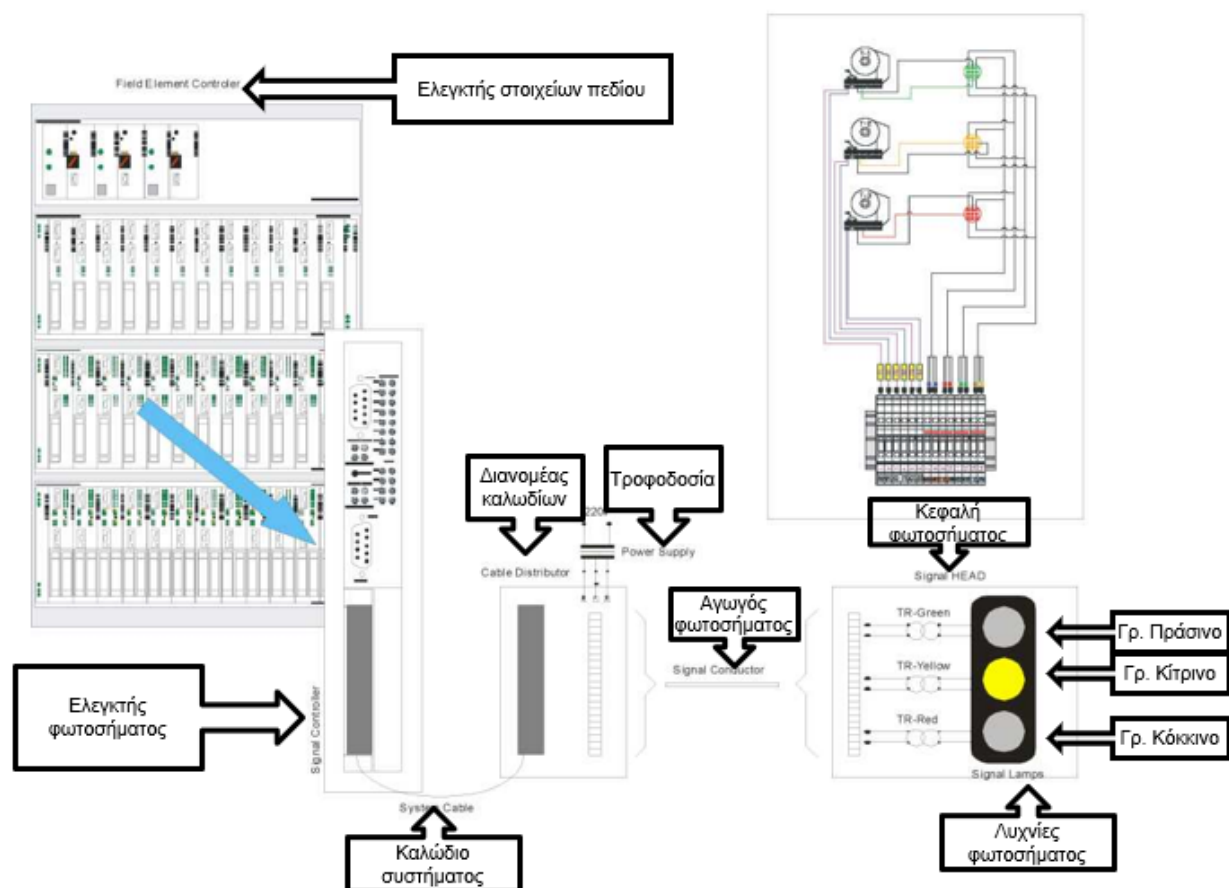


Εικόνα 2-6 : Αρχιτεκτονική και φυσικός σχεδιασμός FEC

Ο Ελεγκτής στοιχείων πεδίου αποτελείται από τα εξής:

- Ελεγκτή στοιχείων (EC)
- Δύο εσωτερικούς διαύλους Δικτύου περιοχής ελεγκτή (CAN)
- Διάφορους τύπους καρτών διασύνδεσης (IFBs) ανάλογα με τα στοιχεία πεδίου προς διαχείριση:
- Κάρτα IOC για τις εισόδους/εξόδους (I/O):
 - 8 εξόδους και 12 εισόδους
 - Ηλεκτρική απομόνωση μέσω οπτοζευκτών.
- Κάρτα SIC (φωτοσήματα):
 - Μέχρι 8 κυκλώματα λυχνιών (τεχνολογίας λευκοπυρρώσεως ή LED)
 - Ηλεκτρικά απομονωμένα
- Κάρτα PTC (Ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής):
 - Ηλεκτρικά απομονωμένη διεπαφή εντολών μεταξύ του συστήματος αλληλομανδάλωσης και των στοιχείων ηλεκτροκίνητων χειριστηρίων αλλαγής.
 - Η κάρτα ελέγχει και εποπτεύει έναν κινητήρα.

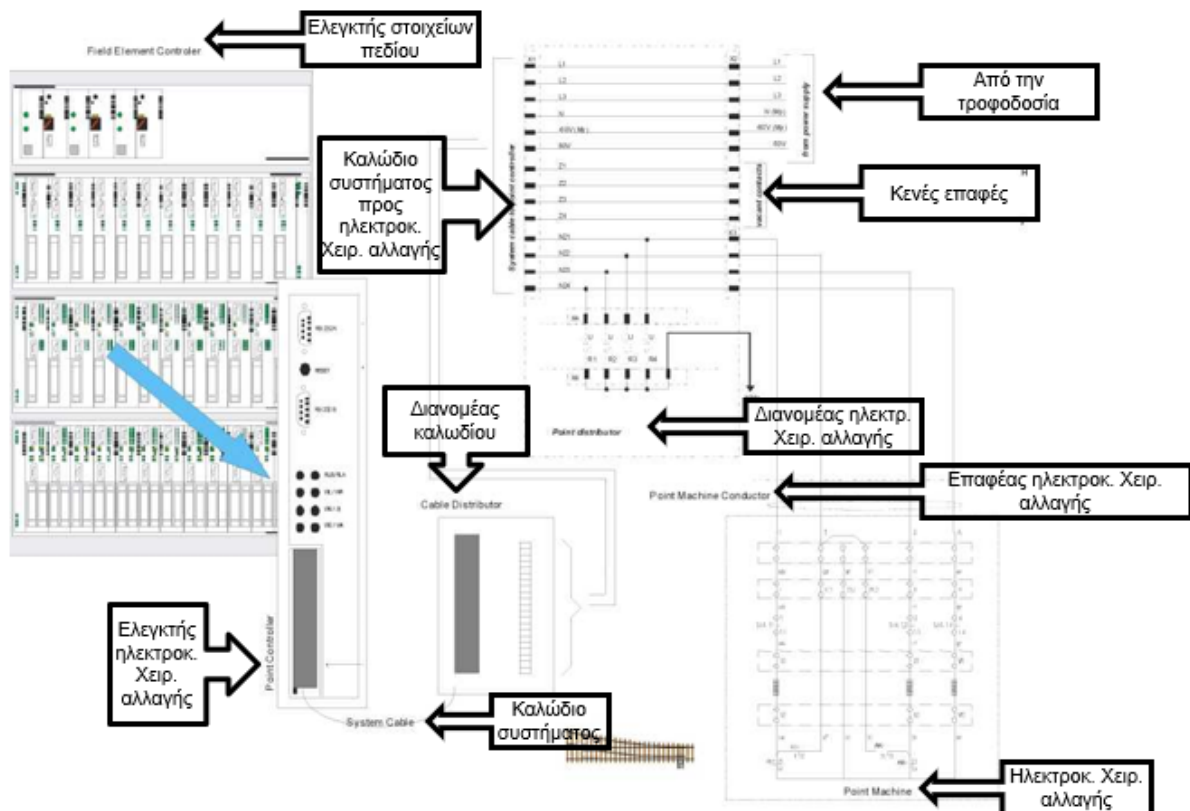
2.1.3.1 Είσοδος / έξοδος σύνδεσης γραμμής



Εικόνα 2-8 : Σύνδεση κάρτας φωτιστήματος

2.1.3.3 Σύνδεση κάρτας ελέγχου ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής

Το ικρίωμα διανομέα του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής παραδίδεται πλήρως προκατασκευασμένο ώστε να απαιτείται μόνο σύνδεση της τάσης παροχής στην κεφαλή της αριστερής στήλης του διανομέα και η σύνδεση 4 καλωδίων του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής στο διανομέα.



Εικόνα 2-9 : Σύνδεση κάρτας ηλεκτροκίνητου χειριστήριου αλλαγής

Οι 8 λυχνίες LED στο μπροστινό μέρος παρέχουν πληροφορίες για την κατάσταση του ελεγκτή του ηλεκτροκίνητου χειριστήριου αλλαγής. Στην εποπτευόμενη κανονική κατάσταση, οι παρακάτω λυχνίες LED είναι ενεργές:

- RLA, RLB, WL ή WR, WÜ (διαλείπουσα).
- Εάν οι δύο μικρο-ελεγκτές λειτουργούν σωστά, οι RLA και RLB είναι ενεργές.
- Εάν το ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής είναι σε εποπτευόμενη κατάσταση μία από τις δύο λυχνίες LED θέσης, WL ή WR είναι ενεργή και η λυχνία LED WÜ αναβοσβήνει με συχνότητα περίπου 5 Hz. Η λυχνία LED WA είναι σβηστή.

Στην κατάσταση ρυμούλκησης, η λυχνία LED WÜ είναι σβηστή αλλά η λυχνία LED WA αναβοσβήνει με συχνότητα 5 Hz.

2.1.4 Διαγνωστική μονάδα

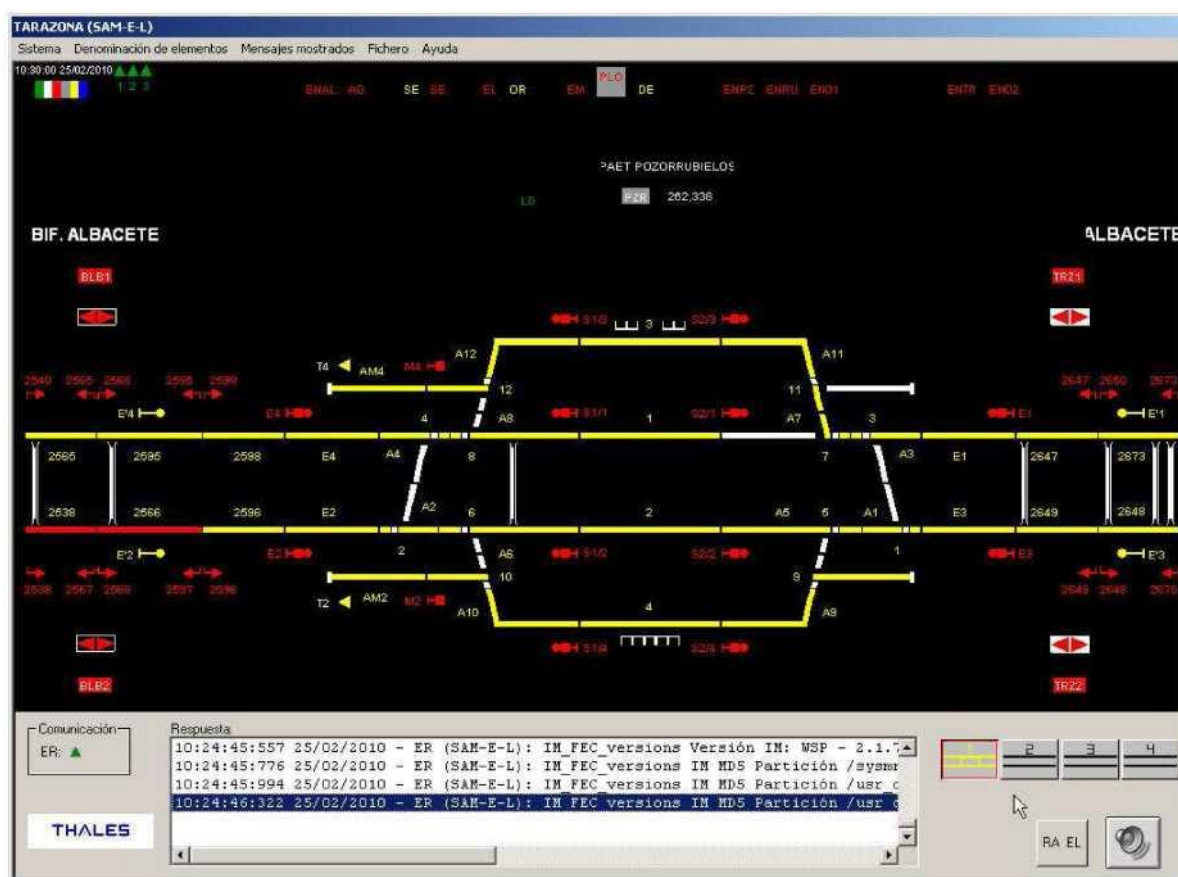
Η διαγνωστική μονάδα είναι μια εφαρμογή με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εστίαση στη συντήρηση.
- Εποπτεία της αλληλομανδάλωσης εντός και εκτός σύνδεσης.
- Διαγνωστικές πληροφορίες για στοιχεία της αλληλομανδάλωσης.
- Γραφική αναπαράσταση από 1 έως 4 οθόνες υψηλής ανάλυσης.

- Πρόσβαση στα συστήματα Γενικής διάγνωσης.

Οι λειτουργίες της Διαγνωστικής μονάδας είναι επιγραμματικά οι εξής:

- Γραφική παρακολούθηση της κατάστασης αλληλομανδάλωσης.
- Εγγραφή συμβάντων για αναπαραγωγή εκτός σύνδεσης σε ύστερο χρόνο.
- Εποπτεία επικοινωνιών στην αλληλομανδάλωση.
- Επιθεώρηση συστημάτων άμεσα συνδεδεμένων με τη Διαγνωστική μονάδα
- Οπτικές και ηχητικές ενδείξεις που σχετίζονται με συναγερμούς.
- Λεπτομερή διαγνωστικά κείμενα.
- Προβολή της έκδοσης των συστημάτων στην αλληλομανδάλωση
- Πρόσβαση στην Κεντρική συντήρηση.



Εικόνα 2-10 : απεικόνιση

2.1.5 Προβολή αλληλομανδάλωσης στη γραμμή

Η αλληλομανδάλωση βρίσκεται στα τεχνικά κτίρια στο Κιάτο, το Ξυλόκαστρο, την Ακράτα και το Αίγιο, επίσης θα υπάρχουν διαφορετικά τεχνικά κτίρια κατά μήκος της γραμμής εξοπλισμένα με FEC (Ελεγκτή στοιχείων πεδίου) για τη διαχείριση κάθε σταθμού προς σηματοδότηση.

Για τον έλεγχο του τμήματος της γραμμής εγκαταστάθηκαν τέσσερις θέσεις εντολών που βρίσκονται επίσης στο Κιάτο, το Ξυλόκαστρο, την Ακράτα και το Αίγιο.

Οι τοποθεσίες και η κατανομή των διαφόρων σταθμών στις τοπικές θέσεις θα είναι οι εξής:

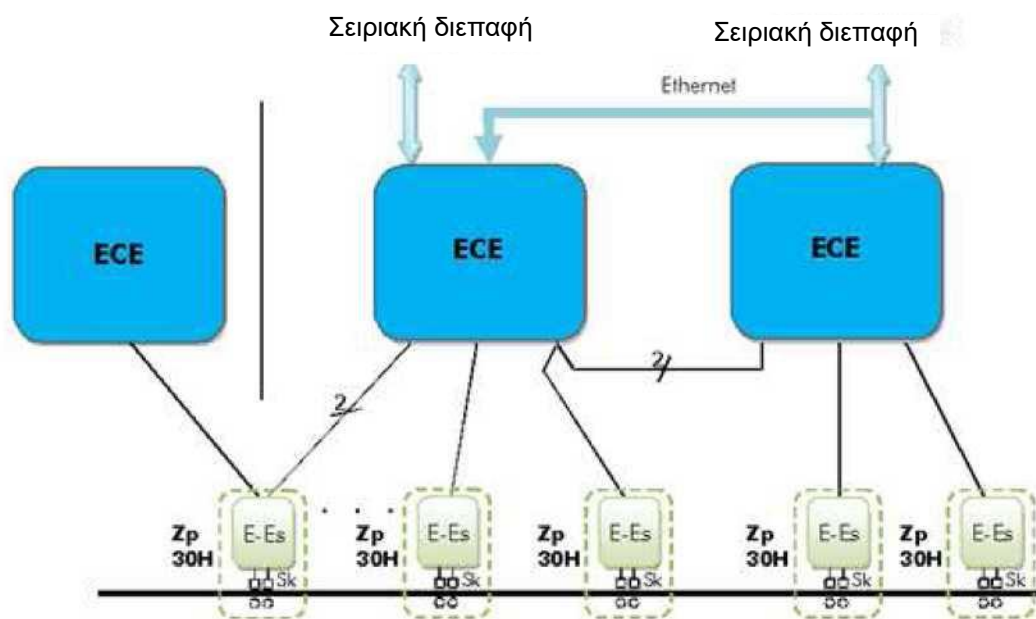
ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΜΕ ΤΟΠΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ (FEC)
ΚΙΑΤΟ	ΚΙΑΤΟ
ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟ	ΔΙΜΗΝΙΟ
	ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟ
	ΛΥΚΟΠΟΡΙΑ
ΑΚΡΑΤΑ	ΛΥΓΙΑ
	ΑΚΡΑΤΑ
	ΠΛΑΤΑΝΟΣ
ΑΙΓΙΟ (*)	ΔΙΑΚΟΠΤΟ
	ΕΛΙΚΗ
	ΑΙΓΙΟ
	ΡΟΔΟΔΑΦΝΗ

(*) Επιπρόσθετα των τοποθεσιών που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα, σε σχέση με το λογισμικό η αλληλομανδάλωση Αιγίου θα περιλαμβάνει τον έλεγχο μέχρι τη Χ.Θ. 230+500.

2.2 Μετρητές αξόνων

Το σύστημα μετρητή άξονα της Thales, Az LM, αποτελείται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

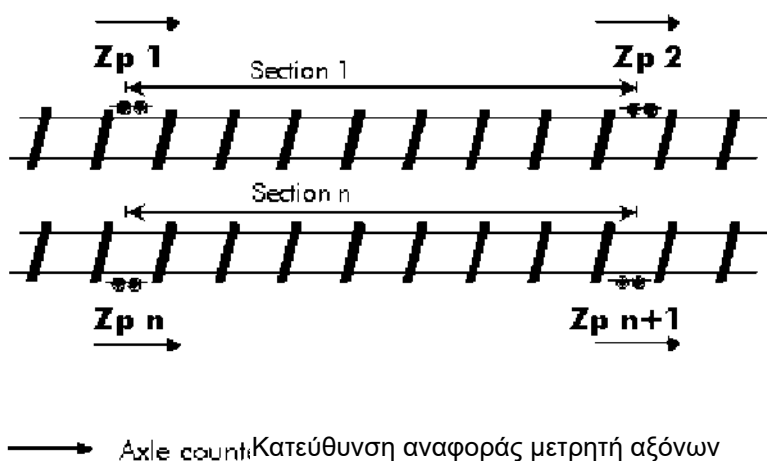
- Ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής για τον εντοπισμό γραμμής: αποτελούμενο από μια επαφή γραμμής και την ηλεκτρονική μονάδα E-Es με το περίβλημά της.
- Αξιολογητής μετρητή αξόνων (ACE): που αποτελείται από μια μονάδα υπολογιστή κρίσιμων στοιχείων με σειριακή ή/και παράλληλη I/O. Η διασύνδεση με την αλληλομανδάλωση μπορεί να διαμορφωθεί είτε ως σειριακή (Ethernet), είτε ως παράλληλη (ηλεκτρονόμος/οπτοζεύκτης) ή και τα δύο.
- Μετάδοση δεδομένων και σύνδεσμος τροφοδοσίας μεταξύ των σημείων ανίχνευσης και του αξιολογητή του μετρητή αξόνων.



Εικόνα 2-11 : Γενική διάταξη μετρητών αξόνων

2.2.1 Βασική λογική μέτρησης

Η μονάδα ACE αξιολογεί τις διαφορές των τιμών μέτρησης από τα σημεία ανίχνευσης ενός τμήματος.



Εικόνα 2-12 : Βασική διάταξη μέτρησης

Τα σημεία ανίχνευσης μετράνε τον αριθμό και την κατεύθυνση των αξόνων που διέρχονται από τις επαφές γραμμής και μεταδίδουν τα δεδομένα στη μονάδα ACE.

Ορίζεται μια τυποποιημένη κατεύθυνση αναφοράς του μετρητή αξόνων ώστε να παρέχει πάγιο συσχετισμό της κατεύθυνσης κίνησης και της κατεύθυνσης μέτρησης για όλα τα σημεία ανίχνευσης της γραμμής ανεξαρτήτως τροχιάς.

Οι άξονες μετρώνται μέσα στο τμήμα 1, όταν :

- ένας συρμός διέρχεται από το Zp1 προς την κατεύθυνση του βέλους
- ή
- ένας συρμός διέρχεται από το Zp2 με κατεύθυνση αντίθετη αυτής του βέλους
- Οι άξονες μετρώνται έξω από το τμήμα, όταν :
- ένας συρμός διέρχεται από το Zp1 με κατεύθυνση αντίθετη αυτής του βέλους
- ή
- ένας συρμός διέρχεται από το Zp2 προς την κατεύθυνση του βέλους

2.2.2 Διαμορφώσεις γραμμής

Ένα σημείο ανίχνευσης τοποθετείται σε κάθε άκρο του τμήματος γραμμής. Σε κάθε όριο μεταξύ των τμημάτων της γραμμής χρησιμοποιείται ένα σημείο ανίχνευσης και από τα δύο τμήματα, εφόσον είναι απαραίτητο.



Εικόνα 2-13 : Αλληλουχία τμημάτων

Οι διατάξεις τμημάτων γραμμής μπορεί να είναι σύνθετες. Τα παρακάτω είναι παραδείγματα πιθανών διαμορφώσεων τμημάτων γραμμής:

- απλό τμήμα (χωρίς διασταυρώσεις ή ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής)
- τερματική γραμμή
- ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής
- σύνθετες διατάξεις ηλεκτροκίνητων χειριστηρίων αλλαγής
- διασταυρώσεις
- αλληλουχία τμημάτων
- αλληλουχία ηλεκτροκίνητων χειριστηρίων αλλαγής, διασταύρωσης και γραμμές τμημάτων

2.2.3 Διαδικασία επαναφοράς

Η επαναφορά είναι απαραίτητη για τη διαγραφή των μετρήσεων ενός τμήματος μετρητή αξόνων, κατά την θέση σε λειτουργία ή σε περίπτωση διαταραχής των ενδείξεων, π.χ. όταν δεν υπάρχει συρμός στο τμήμα αλλά ο μετρητής αξόνων παρέχει ένδειξη κατάληψης ως αποτέλεσμα διαταραχής.

2.3 Εξοπλισμός γραμμής

Τα κύρια χαρακτηριστικά του σημείου ανίχνευσης είναι τα εξής:

- Διπλή επαφή τροχιάς που μπορεί να προσαρμοστεί για τοποθέτηση στα κοινά προφίλ τροχών
- Εξαιρετικά υψηλή αξιοπιστία μέτρησης
- Ατρωσία στο εναλλασσόμενο και συνεχές ρεύμα έλξης και τις αρμονικές παρεμβολές
- Ατρωσία σε μαγνητική και ηλεκτρομαγνητική πέδη οχημάτων τροχιάς
- Μετάδοση δεδομένων στον αξιολογητή (ACE) με ανοχή στα σφάλματα
- Άμεση διαδικασία εγκατάστασης

2.3.1 Επαφή σιδηροτροχιάς

Η επαφή σιδηροτροχιάς αποτελείται από δύο φυσικά αντισταθμισμένα σύνολα πηνίων επί της ίδιας σιδηροτροχιάς. Στο εξωτερικό της σιδηροτροχιάς υπάρχουν δύο πηνία Tx που δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικό πεδίο με δύο διαφορετικές συχνότητες, στα 30 kHz περίπου γύρω από τη σιδηροτροχιά. Στο εσωτερικό της σιδηροτροχιάς υπάρχουν δύο πηνία Rx. Αυτά παρέχουν δύο χρονικά μετατοπισμένες επαγωγικές τάσεις με τις οποίες καθορίζεται η παρουσία και κατεύθυνση διερχόμενων τροχών στην ηλεκτρονική μονάδα. Για λόγους αξιοπιστίας, δεν υπάρχουν άλλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα πέραν των πηνίων στις κεφαλές.

Τόσο η τάση όσο και η φάση στο πηνίο δέκτη αξιολογούνται για να διασφαλιστεί εξαιρετικά υψηλή αξιοπιστία ανίχνευσης τροχών.

Οι χρησιμοποιούμενες συχνότητες, το σήμα και το υλικό του περιβλήματος του δέκτη και η αντίστοιχη διάταξη των πηνίων των κεφαλών έχουν επιλεγεί ώστε να διασφαλίζουν ότι η επίδραση των αρμονικών του ρεύματος έλξης και της πέδης σιδηροτροχιάς δεν διαταράσσει τη διαδικασία ανίχνευσης τροχών.

Περαιτέρω προστασία από έντονες ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές όπως βραχυκυκλώσεις αλυσοειδούς και μαγνητικά πεδία πέδης σιδηροτροχιάς παρέχεται μέσω διαφόρων μέτρων όπως η ανόρθωση φάσης, η μετατόπιση συχνότητας και η χρήση μη-σιδηριτικών περιελίξεων στις κεφαλές (Sk30H and Sk30K).



Εικόνα 2-14 : Επαφή σιδηροτροχιάς

2.3.1.1 Μηχανικές ενδείξεις

Η επαφή σιδηροτροχιάς τοποθετείται με κοχλίες στην ολόσωμη δοκό της σιδηροτροχιάς. Η κάθετη θέση των αντίστοιχων οπών τοποθέτησης εξαρτάται από το προφίλ της σιδηροτροχιάς. Οι κεφαλές Τx των υφιστάμενων Sk30 και Sk30H είναι ρυθμίσιμες για την προσαρμογή του συστήματος σε μια μεγάλη ποικιλία προφίλ σιδηροτροχιών.

Το νέο Sk30K που μπορεί να τοποθετηθεί πιο εύκολα, επιτυγχάνει τα ίδια χαρακτηριστικά με αμιγώς ηλεκτρική προσαρμογή.

2.3.1.2 Κυτίο ηλεκτρονικής σύνδεσης

Το κυτίο ηλεκτρονικής σύνδεσης περιέχει τα ηλεκτρονικά στοιχεία για την οδήγηση και εποπτεία της επαφής σιδηροτροχιάς, την ανίχνευση των τροχών και τη μέτρηση των διερχόμενων αξόνων, την εκτέλεση αυτοελέγχων και τη μετάδοση τηλεγραφημάτων που περιέχουν πληροφορίες μέτρησης και εποπτείας στο ACE.

Οι λειτουργίες μέτρησης, εποπτείας και δημιουργίας τηλεγραφημάτων εκτελούνται από δύο ανεξάρτητους μικρο-ελεγκτές που εποπτεύονται από τη μονάδα ζωτικών στοιχείων στο ACE.

2.3.1.3 Τροφοδοσία ισχύος

Η ισχύς μεταφέρεται από το θάλαμο αλληλομανδάλωσης στον εξοπλισμό γραμμής χρησιμοποιώντας τα δύο καλώδια που χρησιμοποιούνται και για τη μετάδοση δεδομένων στο ACE. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τοπική τροφοδοσία ρεύματος. Το σημείο ανίχνευσης λειτουργεί σε ένα μεγάλο εύρος τάσεων εισόδου συνεχούς ρεύματος ώστε να προβλέπει τις βυθίσεις τάσης στα καλώδια μεγάλου μήκους.

Το σημείο ανίχνευσης τροφοδοτείται από μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος με κανονική ονομαστική τάση 60 V ... 120 VDC.

Χρησιμοποιείται μετατροπέας DC/DC. Η ισχύς συνήθως τροφοδοτείται από συσσωρευτή ή UPS στο θάλαμο αλληλομανδάλωσης.



Εικόνα 2-15 : Κυτίο ηλεκτρονικής σύνδεσης ΕΑΚ30Η

2.3.1.4 Διαδρομή μετάδοσης

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί να χρησιμοποιεί τυπικό καλώδιο επικοινωνίας – συνεστραμμένου ζεύγους ή τετράδας-αστέρα για το σύνδεσμο επικοινωνίας μεταξύ του εξοπλισμού γραμμής και του ACE. Η ασφάλεια της μετάδοσης δεδομένων διασφαλίζεται από τον ειδικό κωδικό ασφάλειας στο τηλεγράφημα. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται είναι εξίσου κατάλληλο για μετάδοση σε πολυπλεγμένα ψηφιακά συστήματα μετάδοσης. Το πρωτόκολλο είναι σύμφωνο με το πρότυπο EN50159-1.

2.4 Εξοπλισμός εσωτερικού χώρου

2.4.1 Αξιολογητής μετρητή αξόνων (ACE)

Ο βασικός εξοπλισμός εσωτερικού χώρου αποτελείται από το ACE που περιλαμβάνει:

- Μονάδα υπολογιστή κρίσιμων στοιχείων
- Τροφοδοσία ισχύος
- Σειριακή Είσοδο/Εξοδο
- Παράλληλη Είσοδο/Εξοδο

2.4.1.1 Μονάδα υπολογιστή κρίσιμων στοιχείων

Η μονάδα υπολογιστή έχει σχεδιαστεί ως σύστημα υπολογιστών κρίσιμων στοιχείων με εφεδρεία της τάξεως 2 από 3.

Η επεξεργασία κρίσιμων στοιχείων μέσω σύγκρισης από λογισμικό επιτυγχάνεται με την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των καναλιών υπολογιστή. Μετά την ανταλλαγή μηνυμάτων, οι υπολογιστές εκτελούν μια διαδικασία ψηφοφορίας για να προσδιορίσουν εάν όλα τα κανάλια υπολογιστή

συμφωνούν. Εάν δεν συμβαίνει αυτό, εκτελείται μια ενέργεια ασφάλειας. Αυτός ο μηχανισμός χρησιμοποιείται επίσης για το συγχρονισμό των υπολογιστών. Για να μειωθεί ο χρόνος αποκάλυψης των βλαβών, οι δοκιμές RAM, ROM και CPU εκτελούνται στο υπόβαθρο και τα αποτελέσματα συγκρίνονται σύμφωνα με τα παραπάνω.

Στην περίπτωση της έκδοσης 2 από 3, η απώλεια ενός καναλιού υπολογιστή λόγω σφάλματος θα οδηγήσει σε ασφαλή υποβάθμιση 2 από 2 διατηρώντας την πλήρη λειτουργικότητα και επιτρέποντας τον προγραμματισμό της επισκευής ως μέτρο ρουτίνας.

2.4.1.2 Μονάδα τροφοδοσίας ισχύος

Κάθε κανάλι CPU έχει το δικό του μετατροπέα DC/DC που τροφοδοτεί τα ηλεκτρονικά στοιχεία με 5 V και 12 V.

2.4.1.3 Σειριακή Είσοδος/Εξόδος

Τα δεδομένα από τον εξοπλισμό γραμμής λαμβάνονται μέσω σειριακών μονάδων Εισόδου/Εξόδου. Αυτές είναι κάρτες προ-επεξεργαστή που μετατρέπουν τα σειριακά δεδομένα από τα σημεία ανίχνευσης προς τους διαύλους εισόδου/εξόδου της μονάδας κρίσιμων στοιχείων. Για τη διασύνδεση των προ-επεξεργαστών με τη μονάδα κρίσιμων στοιχείων χρησιμοποιείται το βιομηχανικό πρότυπο διαύλου CAN.

Κάθε σειριακή κάρτα Εισόδου/Εξόδου εκχωρείται σε ένα (εφεδρικό ACE) ή δύο (Μη εφεδρικό ACE) σημεία ανίχνευσης. Καταλαμβάνει μία υποδοχή Εισόδου/Εξόδου στο ACE.

Για τη χρήση ενός Σημείου Ανίχνευσης σε περισσότερα από ένα ACE είναι πιθανή η εν σειρά σύνδεση των τηλεγραφημάτων ενός Σημείου Ανίχνευσης σε ένα πρόσθετο ACE.

Η απώλεια σημείου ανίχνευσης λόγω σφάλματος θα έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της διαταραχής στα σημεία που σχετίζονται με το συγκεκριμένο σημείο ανίχνευσης.

2.4.1.4 Παράλληλη Είσοδος/Εξόδος

Οι πληροφορίες κατάληψης της γραμμής αποτελούν έξοδο της μονάδας κρίσιμων στοιχείων μέσω παράλληλων μονάδων προεπεξεργαστή εισόδου/εξόδου που χρησιμοποιούν τον ίδιο δίαυλο CAN με τη σειριακή είσοδο/έξοδο.

Οι σειριακές και παράλληλες είσοδοι/έξοδοι είναι ηλεκτρικά συμβατές και εισαγόνται στον κατάλληλο συνδυασμό στις υποδοχές εισόδου/εξόδου που παρέχονται στα δευτερεύοντα ικρίωματα του αξιολογητή.

Η παράλληλη μονάδα εισόδου/εξόδου καταλαμβάνει μια υποδοχή εισόδου/εξόδου ανά τμήμα.

2.4.2 Σειριακή διασύνδεση με μονάδα αλληλομανδάλωσης

Οι κάρτες υπολογιστή της μονάδας κρίσιμων στοιχείων είναι εξοπλισμένες με διασύνδεση ethernet.

Η επικοινωνία δεδομένων είναι κρίσιμη, και προστατεύεται ως προς την ασφάλεια με πρωτόκολλο κατάλληλο για την επικοινωνία κρίσιμων δεδομένων μονού καναλιού.

Η διασύνδεση είναι σε εφεδρεία για να διασφαλίζεται υψηλή διαθεσιμότητα.

2.4.3 Διαγνωστική διασύνδεση

Για τις διαγνωστικές λειτουργίες του ACE και τα συνδεδεμένα σημεία ανίχνευσης, χρησιμοποιείται μια διασύνδεση Ethernet και δύο σειριακές διασυνδέσεις.

Η επικοινωνία με τη σειριακή διασύνδεση εκτελείται μέσω φορητού υπολογιστή που περιλαμβάνει ειδικό διαγνωστικό λογισμικό. Η διασύνδεση Ethernet προβλέπεται για την εκτέλεση απομακρυσμένων διαγνωστικών λειτουργιών. Αυτή η διασύνδεση Ethernet δεν χρησιμοποιείται για σύνδεση.

2.4.4 Ερμάρια

Το ACE αποτελείται από τρία έως τέσσερα ικρίωματα.

Οι υπολογιστές και οι τροφοδοσίες είναι σε πλήρη εφεδρεία.

Για λόγους διαθεσιμότητας κάθε σημείο ανίχνευσης συνδέεται στη δική του ανεξάρτητη σειριακή κάρτα εισόδου/εξόδου.



Εικόνα 2-16 : Βασικός εξοπλισμός ACE

- Τριπλό δευτερεύον ικρίωμα 19"
- Μονάδα κρίσιμων στοιχείων (2 από 3)
- 32 υποδοχές Εισόδου/εξόδου, που χρησιμοποιούνται για Σειριακή κάρτα Εισόδου/Εξόδου
- Σειριακή διασύνδεση με μονάδα Αλληλομανδάλωσης σταθεράς κατάστασης (Solid State) (Ethernet)

2.4.5 Προβολή μετρητή αξόνων στη γραμμή

Οι μετρητές αξόνων SK30K θα χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό σιδηροδρομικών οχημάτων.

Οι αξιολογητές που προβλέπονται για τη γραμμή είναι 17 και θα τοποθετηθούν κατά μήκος της γραμμής, εντός των τεχνικών κτιρίων.

2.5 Ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής

Το ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής είναι το Ηλεκτρικό-Υδραυλικό Χειριστήριο αλλαγής L826H (FieldTrac 6343) με μεταβλητό βήμα της THALES. Καλύπτει τις παρακάτω λειτουργικές απαιτήσεις:

- Ρυθμίσιμη ισχύς εμπλοκής
- Μεταβλητό βήμα
- Χρόνος εμπλοκής ανεξάρτητος από το βήμα
- Ρυθμίσιμη ισχύς συγκράτησης
- Κατάλληλο για αριστερόπλευρη ή δεξιόπλευρη διάταξη.
- Λιγότερες παραλλαγές υλικού
- Μικρές απαιτήσεις συντήρησης.



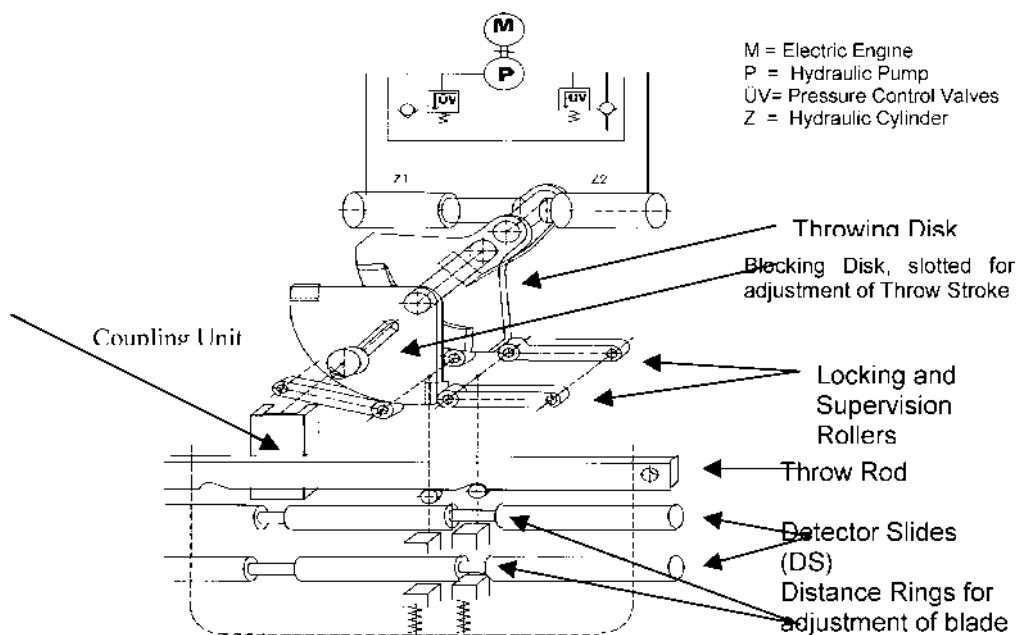
Εικόνα 2-17

Το ηλεκτροκίνητο χειριστήριο εγκαθίσταται στη γραμμή με τυπικό στήριγμα και τυπικές δοκούς πολλών Σιδηροδρομικών φορέων με χρήση ενός κυτίου σύνδεσης. Είναι κατάλληλο τόσο για αριστερόπλευρη, όσο και για δεξιόπλευρη διάταξη χωρίς τροποποίηση της ράβδου εμπλοκής. Το μηχανήμα είναι αντιστρέψιμο, ήτοι η κατεύθυνση κίνησης μπορεί να αντιστραφεί κατά τη διαδικασία εμπλοκής. Εάν είναι απαραίτητο μπορεί να λειτουργήσει με στρόφαλο χειρός μετά τη διακοπή της τροφοδοσίας ισχύος

Το ηλεκτρικό-υδραυλικό χειριστήριο αλλαγής λειτουργεί χωρίς γριναζοκιβώτιο και απαιτεί πολύ λίγη συντήρηση. Διασφαλίζει ότι τα χειριστήρια αλλαγής εμπλέκονται χωρίς καθόλου σχεδόν αναπήδηση. Ως υδραυλικό υγρό, χρησιμοποιείται υδραυλικό υγρό αεροσκαφών με επαρκώς σταθερό ιξώδες και εντός του απαιτούμενου εύρους θερμοκρασιών.

2.5.1 Αρχή λειτουργίας του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής L826H

Ο κινητήρας οδηγεί την αντλία μέσω συνδέσμου. Το λάδι τροφοδοτείται υπό πίεση στον κύλινδρο Z1 ή Z2 αντίστοιχα σύμφωνα με την κατεύθυνση περιστροφής.



Εικόνα 2-18

Ο δίσκος σύμπλεξης μετατρέπει τη γραμμική κίνηση σε περιστροφική και, μετά από ένα βήμα απεμπλοκής η κίνηση μεταδίδεται στο δίσκο σύμπλεξης. Ένα ράουλο στο δίσκο σύμπλεξης μετακινεί τη ράβδο ελέγχου σύμφωνα με τη ρυθμισμένη διαδρομή του στροφάλου. Υπό συγκεκριμένη γωνία καθορίζεται το βήμα σύμπλεξης, ανάλογα με τη διαδρομή του στροφάλου. Σε κάθε κίνηση μεταγωγής, τηρείται η ίδια γωνία περιστροφής, ανεξάρτητα από το ρυθμισμένο βήμα σύμπλεξης. Με βάση αυτή την κατασκευαστική αρχή διασφαλίζεται ότι ο χρόνος ελέγχου θα είναι πάντα ίδιος και δεν θα εξαρτάται από το ρυθμισμένο βήμα σύμπλεξης. Σε συστήματα ελέγχου με χειριστήρια αλλαγής με ανεξάρτητη μεταγωγή, όλα τα χειριστήρια αλλαγής ξεκινούν την κίνηση αλλαγής ταυτόχρονα και φθάνουν στην τελική θέση κατά τον ίδιο χρόνο. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι προϋπόθεση για την ομοιογενή κίνηση αλλαγής του χειριστηρίου, η οποία είναι προσαρμοσμένη στη γραμμή εκτροπής της περόνης και το τέλος της απλής διασταύρωσης.

Δεν παράγονται αιχμές ισχύος λόγω διαφορών στο χρόνο βήματος. Η μειωμένη φθορά των εξαρτημάτων του μηχανήματος παρέχει μεγαλύτερη λειτουργική ζωή και μειώνει τον όγκο των εργασιών συντήρησης.

Η προσαρμογή και ο περιορισμός της ισχύος ελέγχου εκτελούνται μέσω βαλβίδων (UV).

Κατά την κίνηση αλλαγής, ο κινητήρας οδηγεί την αντλία μέσω της σύνδεσης διασταυρούμενων αυλάκων στην κατεύθυνση στροφής που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση ελέγχου. Η αντλία τροφοδοτεί λάδι στον κύλινδρο Z1. Η κίνηση του εμβόλου στρέφει το δίσκο ελέγχου προς τα αριστερά. Μέσω των κεκλιμένων επιφανειών απασφάλισης στο δίσκο σύμπλεξης, το ράουλο και ο στροφάλος του μανδάλου ωθούνται προς τα κάτω και τροφοδοτείται ο δίσκος σύμπλεξης. Ταυτόχρονα, ο μηχανισμός κλειδώματος που είναι συνδεδεμένος στο μοχλό ασφάλισης ανυψώνεται και οι επαφές εποπτείας αλλάζουν. Η κίνηση περιστροφής του δίσκου ελέγχου μεταδίδεται στο δίσκο σύμπλεξης που απασφαλίζει μέσω ενός

στοιχείου έλξης. Ένα ράουλο τοποθετημένο στο δίσκο σύμπλεξης μετακινεί τη ράβδο σύμπλεξης μέσω ενός στοιχείου φορέα μεταφοράς.

Μόλις ο δίσκος σύμπλεξης ολοκληρώσει το πλήρες γωνιακό βήμα του, ένα ελατήριο εφαρμόζει πίεση στο ράουλο ασφάλισης πίσω από την επιφάνεια σύμπλεξης του δίσκου σύμπλεξης. Εάν οι ράβδοι δοκιμής βρίσκονται στη σωστή θέση, ο μηχανισμός ασφάλισης μπορεί να συνδεθεί, οι επαφές αλλάζουν, η τελική θέση υποδεικνύεται στην αλληλομανδάλωση και το ρεύμα που ελέγχεται από την αλληλομανδάλωση αποσυνδέεται.

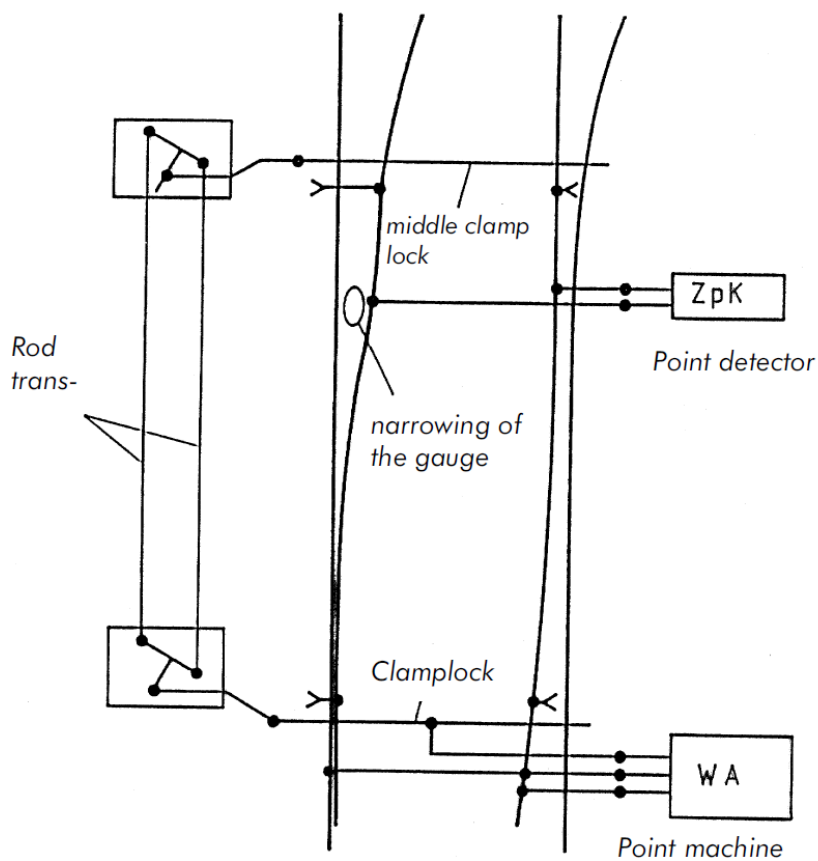
Ο περιορισμός της ισχύος ελέγχου του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής προσαρμόζεται και περιορίζεται με την προηγούμενη ένταση ελατηρίου των βαλβίδων υπερπίεσης. Καθώς η πίεση του συστήματος μεταβάλλεται σύμφωνα με το βήμα σύμπλεξης, η πίεση του συστήματος προσαρμόζεται και διασφαλίζεται στο σημείο συναρμογής με μια απλή μετρητική συσκευή, μόλις το βήμα σύμπλεξης προσαρμοστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

2.5.2 Ανιχνευτής ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής

Ο ανιχνευτής ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής αποτελείται από τα εξής

- Περύγιο με κάλυμμα
- Ολισθητήρες ελέγχου
- Παρεμβύσματα μεταγωγής με επαφές εποπτείας.

Οι ολισθητήρες ελέγχου του ανιχνευτή ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής συνδέονται στα περύγια αλλαγής γραμμής μέσω μονωμένων περονών και ράβδων σύνδεσης. Μέσω των ράβδων ανίχνευσης, οι οποίες μπορούν να ρυθμιστούν κατά μήκος, οι ολισθητήρες ελέγχου προσαρμόζονται ώστε η στενή εγκοπή να αντιστοιχεί στο περύγιο μεταγωγής που κλείνει. Με τη μετατόπιση του δεύτερου παρεμβύσματος, προσαρμόζεται το απαραίτητο άνοιγμα του μεταγωγέα.



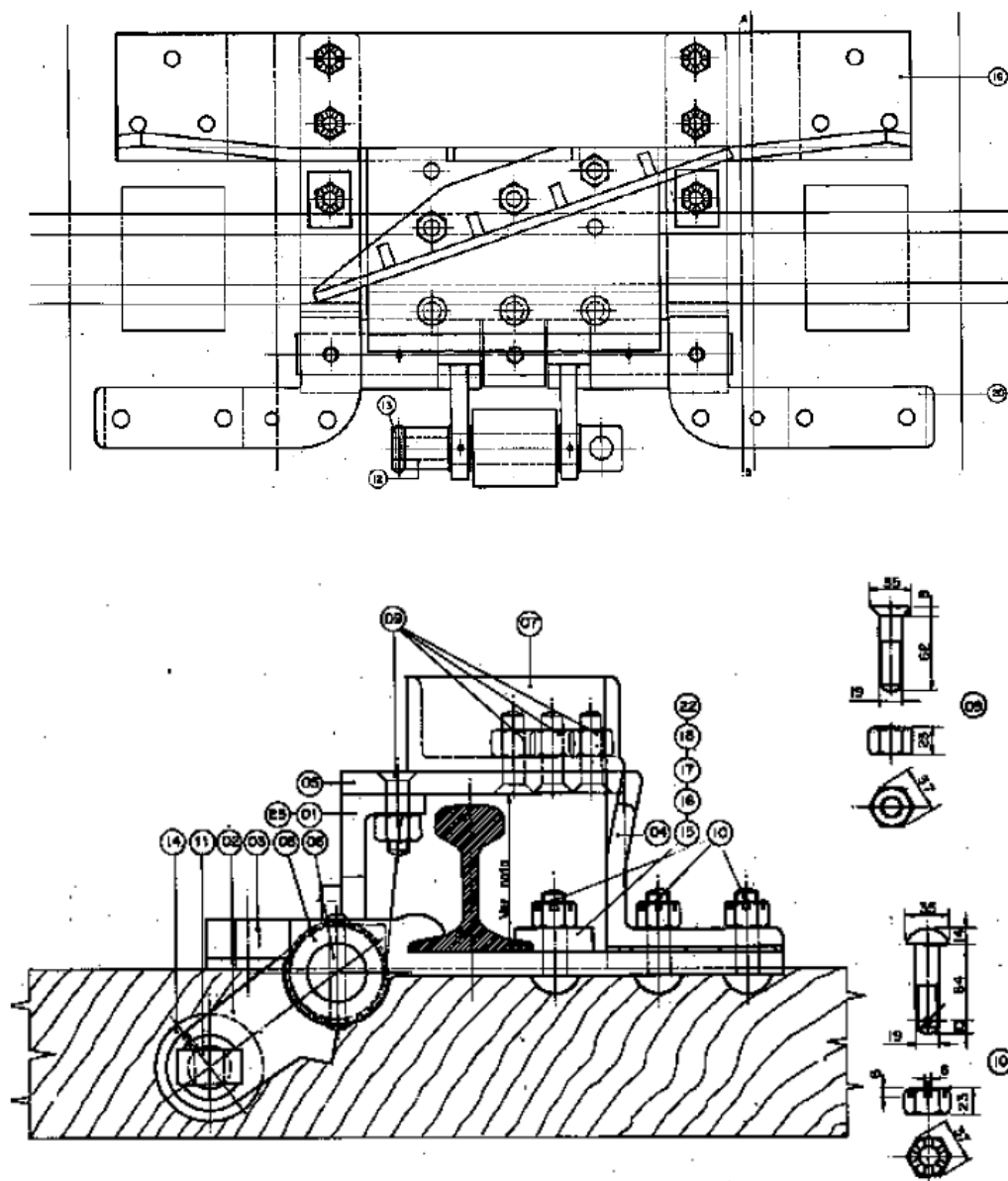
Εικόνα 2-19

2.5.3 Τεχνικά στοιχεία

- Βήμα ανάπτυξης: ρυθμίσμο από 70 έως 180 χλστ.
- Κλάση προστασίας: IP 54 σύμφωνα με το DIN 40050
- Βάρος: 37 κιλά

2.6 ΕΚΤΡΟΧΙΑΣΤΗΣ

2.6.1 Σχηματικό διάγραμμα

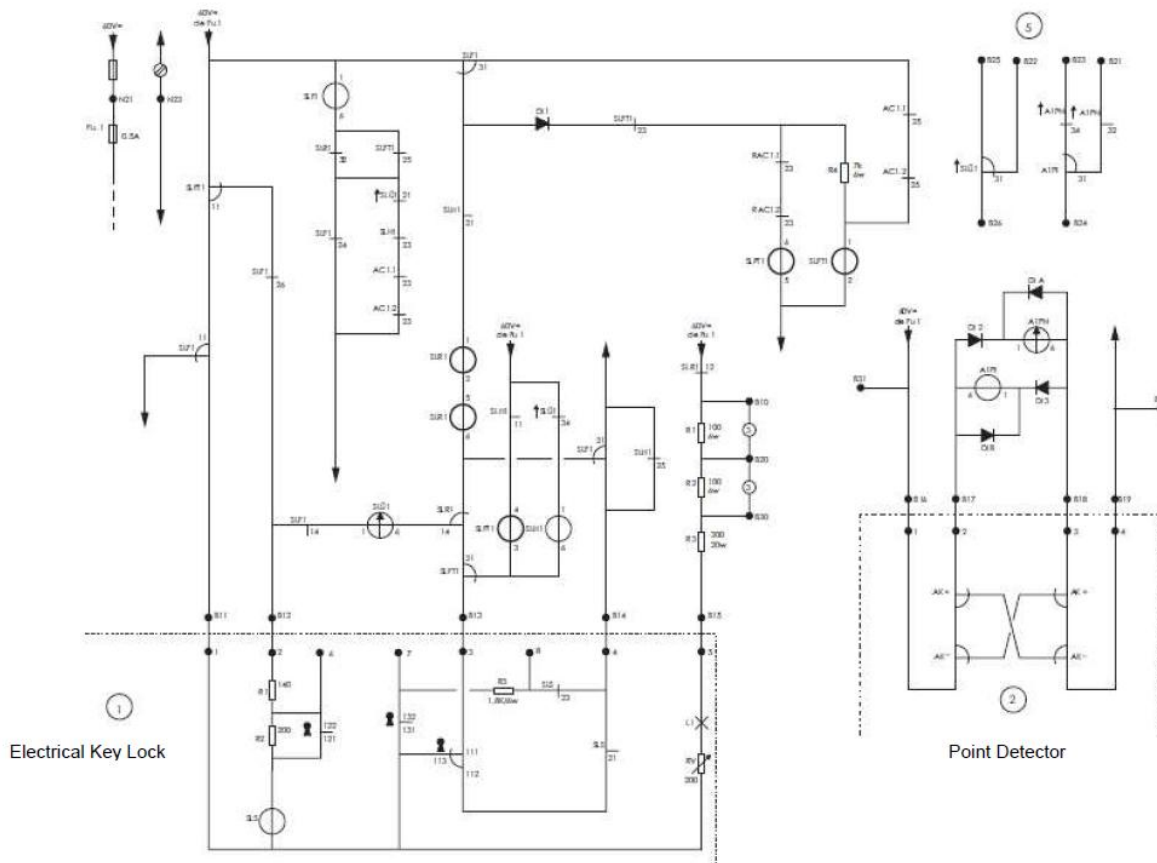


Εικόνα 2-20 : Σχηματικό διάγραμμα

2.7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΛΕΙΔΩΜΑ

Το ηλεκτρικό κλειδωμα είναι ένα σύστημα το οποίο μέσω εξουσιοδότησης από την αλληλομανδάλωση απελευθερώνει ένα κλειδί που επιτρέπει την κίνηση ενός μεταγωγέα ή εκτροχιαστή.

Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζεται η μονάδα ηλεκτρικού κλειδιού που θα τοποθετηθεί στην εγκατάσταση και το ηλεκτρικό διάγραμμα μεταξύ της αλληλομανδάλωσης, του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής και της ηλεκτρικής κλειδαριάς μέσω μιας ομάδας ηλεκτρονόμων.



Εικόνα 2-21 : σχηματικό διάγραμμα ηλεκτρικού κλειδώματος

2.8 Φωτοσήματα

Το ηλεκτρονικό σύστημα αλληλομανδάλωσης INTERSIG L905 E ελέγχει απευθείας τα φωτοσήματα μέσω ηλεκτρονικών πινάκων SEC. Για λόγους ατομικής προστασίας και προστασίας του συστήματος, ένα κυτίο προστασίας φωτοσήματος εγκαθίσταται μεταξύ των πινάκων SEC και των εξερχόμενων καλωδίων φωτοσημάτων.

Οι ενδείξεις αυτών των φωτοσημάτων, ανάλογα με κάθε περίπτωση, θα είναι σύμφωνες με την Ελληνική σηματοδότηση.

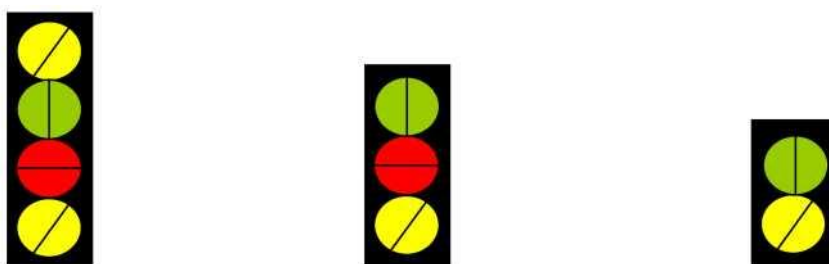
Στο έργο εγκαταστάθηκαν φωτοσήματα LED για να διασφαλιστεί η μακροπρόθεση απόδοση και ελάχιστη δυνατή συντήρηση για αυτά τα στοιχεία πεδίου. Τα φωτοσήματα έχουν λειτουργία ημέρας-νύχτας για τη μείωση της φωτεινότητας του φωτοσήματος κατά τις νυχτερινές ώρες.



Εικόνα 2-22 : Φωτόσημα LED

2.8.1 Ενδείξεις φωτοσήματος

Σύμφωνα με την σηματοτεχνική μελέτη της γραμμής Κιάτο-Ροδοδάφνη, εγκαταστάθηκαν φωτοσημάτων με 2 ,3 ή 4 ενδείξεις με δυνατότητα χρήσης ενός ή συνδυασμό δύο φωτοσημάτων. Αυτός ο τύπος φωτοσημάτων μπορεί να έχει πράσινα, κόκκινα ή κίτρινα φώτα ως σταθερή ένδειξη, ενώ στην περίπτωση κίτρινης ένδειξης παρέχεται επίσης η δυνατότητα αναλαμπής.



Εικόνα 2-23 : Φωτοσήματα με 4, 3 και 2 ενδείξεις

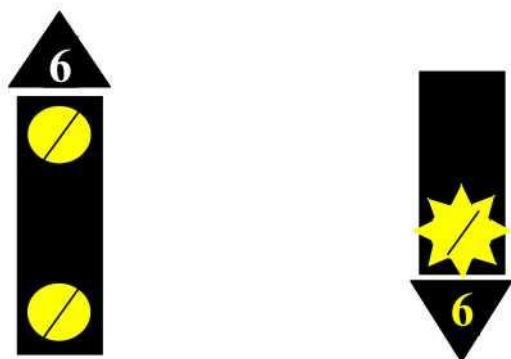
Η σημασία κάθε ενεργής λυχνίας υποδεικνύεται στον παρακάτω πίνακα:

Ένδειξη	Τρέχον φωτόσημα	Επόμενο φωτόσημα
Πράσινο	Ελεύθερο	Ελεύθερο
Διαλείπον κίτρινο	Ελεύθερο	Μειωμένη ταχύτητα
Κίτρινο	Ελεύθερο	Στάση
Πράσινο πάνω από κίτρινο	Μειωμένη ταχύτητα	
Κίτρινο πάνω από κίτρινο	Μειωμένη ταχύτητα	Στάση
Κόκκινο	Στάση	
Σβηστό	Στάση	

Η ταχύτητα απελευθέρωσης ορίζεται στα 40 χλμ./ώρα σε Εθνικές Τιμές Ελλάδος, που αντιστοιχούν σε μειωμένη ταχύτητα με την εξαίρεση συγκεκριμένες λειτουργίες όπως οι ελιγμοί, η πορεία όψεως, κ.λπ.

2.8.2 Ένδειξη ταχύτητας

Η έννοια της «μειωμένης ταχύτητας» μπορεί να αλλάξει από τα 40 χλμ./ώρα σε άλλη τιμή χρησιμοποιώντας έναν δείκτη ταχύτητας στο φωτόσημα. Η ένδειξη ταχύτητας είναι μια τριγωνική πινακίδα με σταθερό-ανακλαστικό ή φωτεινό (μεταβαλλόμενο) αριθμό.



Εικόνα 2-24: Ενδείξεις ταχύτητας Sf3 (λευκό) και Sf3a (κίτρινο)

Εάν η τριγωνική πινακίδα είναι τοποθετημένη με την κορυφή προς τα επάνω, στο επάνω μέρος του σήματος, το ψηφίο 3 σημαίνει είσοδο σε γραμμή με προστατευτικό προσκρουστήρα με ανεπαρκή αλληλοκάλυψη, ενώ τα ψηφία 1 και 2 σημαίνουν άμεση στάση σε μικρή απόσταση ή παραλαβή του οχήματος σε μερικών κατειλημμένη γραμμή, εάν η τιμή είναι ίση με ή μεγαλύτερη από 6 σε αυτή την περίπτωση η μειωμένη τιμή που υπολογίζεται με πολλαπλασιασμό επί 10 (60 km/h) ισχύει από αυτό το σημείο και μετά. Η τριγωνική φωτεινή πινακίδα Sf3 φέρει έναν αριθμό με συστοιχία λευκών φωτεινών κουκίδων και εγκαθίσταται σε φωτοσήματα «εισόδου» «εξόδου» επάνω από το φωτόσημα.

Εάν η τριγωνική πινακίδα είναι τοποθετημένη με την κορυφή προς τα κάτω, στη βάση του φωτοσήματος, η ένδειξη ταχύτητας τροποποιεί την ταχύτητα του επόμενου τμήματος μετά το επόμενο φωτόσημα. Η τριγωνική φωτεινή πινακίδα Sf3a φέρει αριθμό με κίτρινο χρώμα και εγκαθίσταται στα φωτοσήματα προσέγγισης.

2.8.3 Συμπληρωματικό φωτόσημα

Το συμπληρωματικό φωτόσημα αποτελείται από ένα μαύρο ορθογώνιο πλαίσιο που μπορεί να εμφανίζει πολλές ενδείξεις, την ελευθερία εκτέλεσης κινήσεων ελιγμών, τον προορισμό, την ύπαρξη τηλεφωνικής κλήσης.

Φωτόσημα κλήσης

Το φωτόσημα κλήσης αποτελείται από μια τετράγωνη πινακίδα με τρεις λευκούς φωτισμένους κύκλους. Όταν το φωτόσημα Sf1 είναι ενεργό και ο συρμός έχει σταματήσει μπροστά από ένα ΚΟΚΚΙΝΟ φωτόσημα πριν το φωτόσημα «Είσοδος», τότε ο συρμός μπορεί να συνεχίσει σε συνθήκες ελιγμών.



Εικόνα 2-25 : Φωτόσημα κλήσης Sf1

Φωτοσήματα ελιγμών

Τα φωτοσήματα ελιγμών μπορούν να συνδυαστούν με κύρια φωτοσήματα και να εμφανίζουν δύο διαφορετικές ενδείξεις, «συνέχεια σε περίπτωση ελιγμών» και «στάση σε περίπτωση ελιγμών». Δύο κόκκινες λυχνίες στο φωτόσημα ελιγμών υποδεικνύουν ότι οι κινήσεις ελιγμών απαγορεύονται ενώ δύο λευκές λυχνίες επιτρέπουν τις κινήσεις ελιγμών. Δύο λυχνίες ανά ένδειξη είναι συνδεδεμένες σε σειρά.



Εικόνα 2-26 : Φωτοσήματα ελιγμών 41a και 41b

Ένδειξη προορισμού

Η ένδειξη προορισμού Sf2 δείχνει την κατεύθυνση κυκλοφορίας σύμφωνα με το ανοικτό φωτόσημα, με το πρώτο κεφαλαίο γράμμα του επόμενου σταθμού.

Ένδειξη τηλεφωνικής κλήσης

Η ένδειξη τηλεφωνικής κλήσης αποτελείται από ένα μαύρο ορθογώνιο πλαίσιο με μια συστοιχία λευκών κουκίδων που υποδεικνύουν το γράμμα “T” για να υποδείξουν στον οδηγό ότι έχει κλήση από το σταθμό. Αυτή η ένδειξη χρησιμοποιείται στα φωτοσήματα εισόδου και εξόδου.

Ένδειξη θέσης ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής

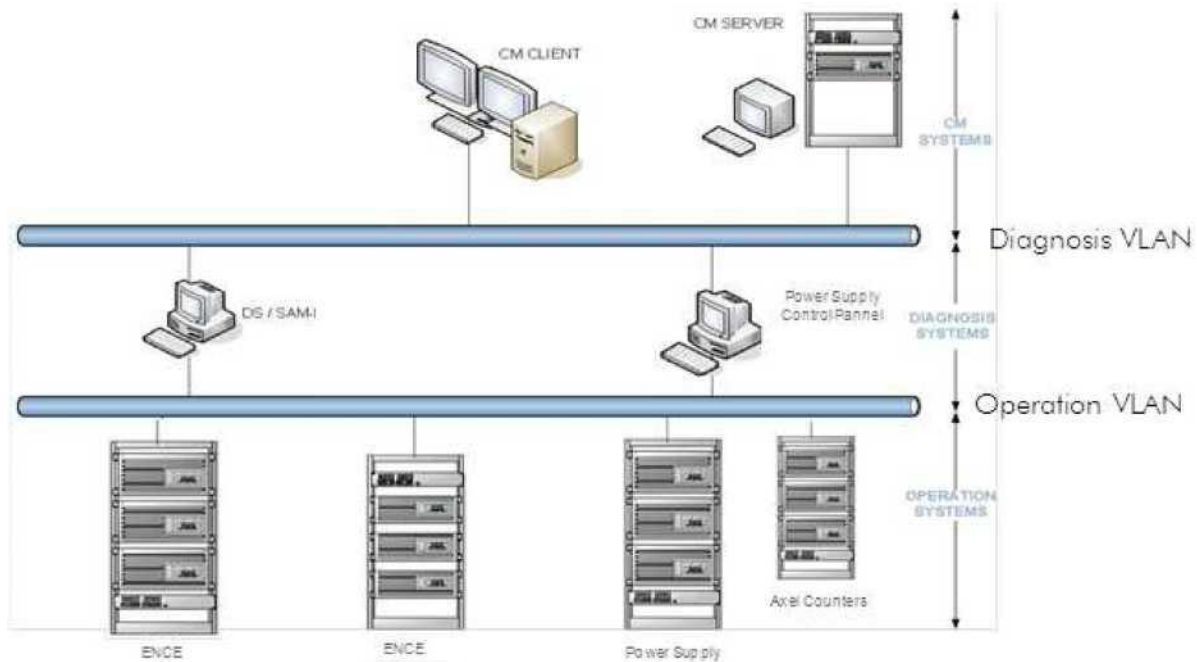
Όλα τα ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής θα είναι εφοδιασμένα με ένδειξη θέσης χειριστηρίου που υποδεικνύουν την κανονική/ανεστραμμένη θέση των διακοπών στη γραμμή.

2.9 Κεντρικό σύστημα συντήρησης

Το Κεντρικό Σύστημα Συντήρησης συλλέγει τις πληροφορίες Συντήρησης και τις Διαγνωστικές Πληροφορίες από το Σύστημα Αλληλομανδάλωσης και το Σύστημα Τροφοδοσίας. Η αρχιτεκτονική του συστήματος εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα.

Διακρίνεται στα παρακάτω στοιχεία:

- Τον Διακομιστή κεντρικής συντήρησης 6618 NetTrac που βρίσκεται στην Κόρινθο.
- Την κεντρική συγκέντρωση των συναγερμών των συστημάτων σηματοδότησης που παρέχονται από τους τοπικούς υπολογιστές διάγνωσης.
- Μια Τοπική θέση που βρίσκεται στην Κόρινθο



Εικόνα 2-27 : Κεντρικό σύστημα συντήρησης

Το 6618 NetTrac είναι ένα προϊόν της THALES που βελτιώνει τις εργασίες συντήρησης και καλύπτει τις απαιτήσεις κοινών δραστηριοτήτων του προσωπικού συντήρησης.

Το προϊόν αποτελείται από ένα σύνολο μονάδων που μπορούν να λειτουργήσουν ξεχωριστά ή ως μεμονωμένη εφαρμογή, ανάλογα με τις ανάγκες του πελάτη. Κάθε μονάδα καλύπτει μια συγκεκριμένη λειτουργία που αφορά διαφορετικές δραστηριότητες συντήρησης.

Χαρακτηριστικά κέντρου συντήρησης:

- Κλιμακούμενο (από δύο επιτραπέζιους υπολογιστές μέχρι πολλαπλούς διακομιστές)
- Εφαρμογή βασισμένη στον Ιστό
- Πολλαπλές πλατφόρμες (Windows, LINUX ή UNIX)
- Δυνατότητα πολλαπλών γλωσσών
- Διασθητικό και εύκολο στη χρήση τόσο από τους τελικούς χρήστες, όσο και από τους διαχειριστές
- Προσβάσιμο από κάθε σημείο καλωδιωμένων ή ασύρματων δικτύων
- Ολοκληρωμένο και αρθρωτό σύστημα που καλύπτει όλες τις απαιτήσεις συντήρησης
- Έλεγχος πρόσβασης. Προφίλ χρηστών.

Το 6618 NetTrac λαμβάνει από το Κεντρικό Διαγνωστικό σύστημα ή από τα Παρακολουθούμενα συστήματα όλες τις διαγνωστικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και τις εμφανίζει στο χρήστη.

Το Κέντρο συντήρησης αποτελείται από έναν υπολογιστή-διακομιστή, ένα μηχάνημα επικοινωνίας πρώτης γραμμής και έναν υπολογιστή-πελάτη.

2.9.1 Σύστημα προστασίας συρμού ERTMS/ETCS Επιπέδου 1

Το σύστημα που προτείνεται για την εκτέλεση των λειτουργιών αυτόματης προστασίας συρμού (ATP), λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες και τα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά που απαιτούνται από το TCDD, είναι το σύστημα **THALES AlTrac/ETCS** Επιπέδου 1.

Το AlTrac (ERTMS/ETCS Επιπέδου 1) είναι ένα σύστημα ελέγχου συρμών σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ERTMS/ETCS επιπέδου 1.

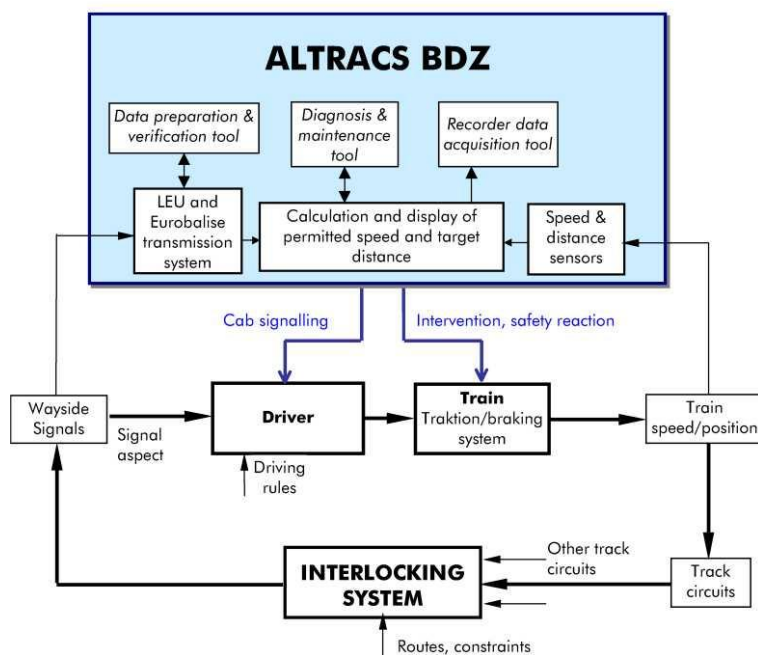
Η επιλεγμένη διαμόρφωση είναι η «αποκεντρωμένη».

Το σύστημα διασυνδέεται με το τμήμα του παραπλεύρως της γραμμής προς το σύστημα φωτοσημάτων πλευράς διαδρομής ώστε να λαμβάνει δεδομένα ενδείξεων φωτοσημάτων (ανάλογα με τις οπτικές ενδείξεις που παρέχονται στον οδηγό από τα φωτοσήματα διαδρομής).

Το σύστημα Altrac αποτελείται από δύο μέρη: τα TSS (Σύστημα πλευράς γραμμής) και OBS (Σύστημα επί του συρμού).

Το σύστημα πλευράς γραμμής ανιχνεύει τις πληροφορίες φωτοσήματος, που ελέγχονται από το σύστημα αλληλομανδάλωσης και σε συνάρτηση με τις πληροφορίες, επιλέγει και μεταδίδει αντίστοιχα τηλεγραφήματα δεδομένων χρησιμοποιώντας το σύστημα άμεσης μετάδοσης “Eurobalise”. Υπάρχουν διάφορα σημεία μετάδοσης: Ομάδες ραδιοφάρων κοντά στο φωτόσημα, ενδιάμεσοι ραδιοφάροι που βρίσκονται περίπου 300 μ. πριν το φωτόσημα και σταθεροί ραδιοφάροι μετατόπισης.

Το σύστημα επί του συρμού (εκτός του πεδίου εφαρμογής του έργου) λαμβάνει τα τηλεγραφήματα που αποστέλλονται από τη γραμμή, μετρά την ταχύτητα και την απόσταση, υπολογίζει την πραγματική επιτρεπόμενη ταχύτητα χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του συρμού, τα χαρακτηριστικά πέδης και τα δεδομένα γραμμής και εμφανίζει στον οδηγό συνεχείς ενδείξεις στην οθόνη Διεπαφής Οδηγού-Μηχανής (DMI) του συστήματος σηματοδότησης καμπίνας. Εάν ο συρμός υπερβεί τα όρια ασφαλούς ταχύτητας, το OBS αρχικά προειδοποιεί τον οδηγό και στη συνέχεια εμπλέκει την υπηρεσιακή πέδη ή την πέδη εκτάκτου ανάγκης.

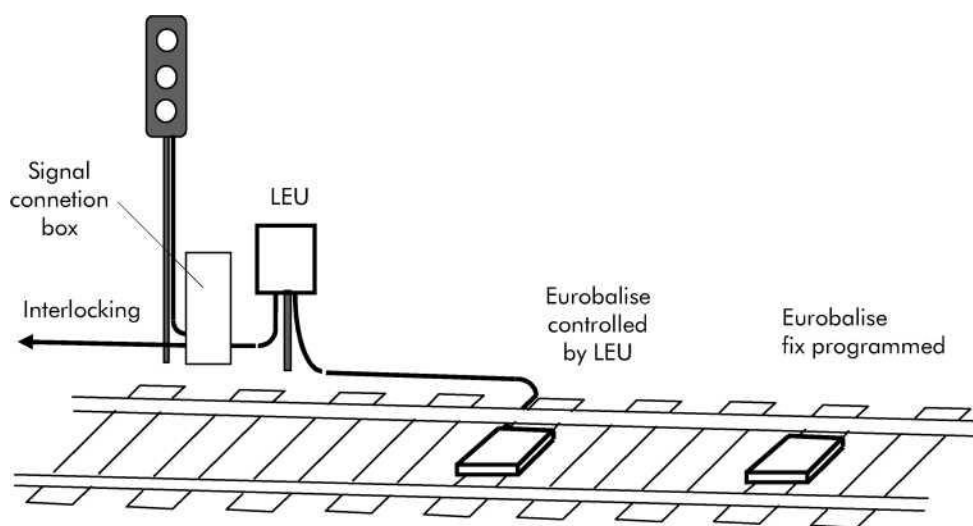


Εικόνα 2-28 : Αρχή εποπτείας ALTRACS

2.9.2 Αρχιτεκτονική συστήματος γραμμής

Το σύστημα γραμμής αποτελείται από σημεία μετάδοσης δεδομένων ραδιοφάρων (eurobalise) από τα οποία τα δεδομένα μεταδίδονται στους συρμούς.

Τα σημεία μετάδοσης δεδομένων που χρησιμοποιούνται είναι σταθεροί και μεταβλητοί ραδιοφάροι.



Εικόνα 2-29 : Αποκεντρωμένο σύστημα ETCS Επιπέδου 1

2.9.2.1 Μεταβλητό σημείο μετάδοσης

Ένα μεταβλητό σημείο μετάδοσης δεδομένων χρησιμοποιείται σε κάθε φωτόσημα. Αυτό το σημείο μετάδοσης δεδομένων αποτελείται από μια ηλεκτρονική μονάδα γραμμής (LEU) και μια μονάδα ραδιοφάρου.

Η LEU ανιχνεύει το ρεύμα της λυχνίας του φωτοσήματος, προσδιορίζει την πραγματική ένδειξη του φωτοσήματος, επιλέγει το αντίστοιχο (προκαθορισμένο) τηλεγράφημα και το μεταδίδει συνεχώς στο μεταβλητό ραδιοφάρο.

Οι σταθερού προγράμματος, άλλοι ραδιοφάροι μεταδίδουν ένα προκαθορισμένο τηλεγράφημα στο συρμό και ανάλογα με τη σειρά λήψης των δύο τηλεγραφημάτων, ο συρμός μπορεί να ελέγξει την εγκυρότητά τους για την κατεύθυνση κίνησής του. Τα τηλεγραφήματα περιέχουν την εξουσιοδότηση κυκλοφορίας και τους περιορισμούς της καθώς και τις παραμέτρους της γραμμής (στατικό προφίλ ταχύτητας και προφίλ κλίσης) του προσβάσιμου τμήματος γραμμής και τα δεδομένα σύνδεσης (προσδιοριστικό και απόσταση) με την επόμενη μονάδα ραδιοφάρου.

Εάν χρησιμοποιείται ενδιάμεσος ραδιοφάρος, ο προγραμματίσιμος ενδιάμεσος ραδιοφάρος συνδέεται στη δεύτερη διεπαφή C της LEU Έτσι λαμβάνει επίσης πληροφορίες για την ένδειξη του σήματος. Συνεπώς, ο συρμός εντοπίζει κάθε μεταβολή ένδειξης εκ των προτέρων.

2.9.2.2 Σταθερό σημείο μετάδοσης

Είναι επίσης δυνατή η τοποθέτηση μεμονωμένων ραδιοφάρων με προκαθορισμένα τηλεγραφήματα για τη μετάδοση δεδομένων αναφοράς θέσης σε τμήματα που έχουν μήκος πολλά χιλιόμετρα και μετά από αλλαγές τροχιάς εάν είναι απαραίτητο για την ταυτοποίηση της διαδρομής.

2.9.2.3 Σχεδιασμός ραδιοφάρων

Οι ραδιοφάροι του προτεινόμενου συστήματος ETCS L1 εγκαταστάθηκαν σε ομάδες. Κάθε ομάδα ραδιοφάρων θα έχει διαφορετική λειτουργία και διαμόρφωση:

Ομάδα ραδιοφάρων φωτοσήματος: Αυτή η ομάδα απαρτίζεται από δύο ραδιοφάρους, ο ραδιοφάρος με δυνατότητα μεταγωγής πρέπει να βρίσκεται 13,8 μέτρα μπροστά από το φωτόσημα. Ο σταθερός ραδιοφάρος πρέπει να βρίσκεται 3,6 μέτρα από το ραδιοφάρο μεταγωγής προς το φωτόσημα.

Ενδιάμεσος ραδιοφάρος: Θα τοποθετηθεί σε διάφορες αποστάσεις από την Ομάδα ραδιοφάρων φωτοσήματος σύμφωνα με τους Επιχειρησιακούς Κανόνες του ETCS

Σταθερός ραδιοφάρος μετατόπισης: Οι αναφορές τοποθεσίας στο ETCS L1 λαμβάνονται από την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών σταθερών ραδιοφάρων. Ο εξοπλισμός επί του συρμού συγκρίνει αυτή την απόσταση με τη μέτρηση της μετατόπισής του που παρέχεται από τα οδόμετρα. Σταθεροί

ραδιοφάροι θα κατανεμηθούν σε όλο το μήκος της γραμμής ως μέρος των Ομάδων ραδιοφάρων φωτοσημάτων. Θα παρασχεθούν επίσης ραδιοφάροι μετατόπισης. Όταν ένας συρμός διέρχεται από έναν ραδιοφάρο μετατόπισης, ο αισθητήρας ραδιοφάρου που είναι εγκατεστημένος στο συρμό θα «λαμβάνει» τις πληροφορίες από τον ραδιοφάρο. Αυτές οι πληροφορίες περιλαμβάνουν τη γεωγραφική θέση του σχετικού ραδιοφάρου. Με αυτόν τον τρόπο, ο υπολογιστής επί του συρμού γνωρίζει το σημείο από το οποίο μόλις διήλθε ο συρμός. Στο μέσο κάθε τμήματος γραμμής με μήκος μεγαλύτερο από 2000 μ. θα παρέχεται ένας σταθερός ραδιοφάρος μετατόπισης.

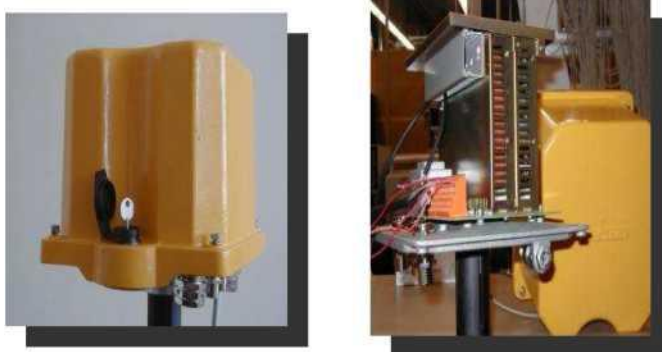
2.9.3 Ηλεκτρονική μονάδα πλευράς γραμμής (LEU)

Η LEU αποτελείται από ένα κύκλωμα προσαρμογής φωτοσήματος, μια γεννήτρια τηλεγραφημάτων και ένα στάδιο εξόδου για την αποστολή πληροφοριών στον ραδιοφάρο.

Το κύκλωμα προσαρμογής φωτοσήματος LEU ανιχνεύει το πραγματικό ρεύμα της λυχνίας του φωτοσήματος, χωρίς να επηρεάζονται τα κυκλώματα της λυχνίας.

Ένας μικρο-ελεγκτής χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των εξόδων του αναλογικού ανιχνευτή για τον εντοπισμό εναλλασσόμενου, συνεχούς ή διαλείποντος εναλλασσόμενου/συνεχούς ρεύματος στις λυχνίες με τη χρήση προγραμματισμένων τιμών ορίου για τον εντοπισμό της ενεργοποιημένης/απενεργοποιημένης κατάστασής τους.

Μια γεννήτρια τηλεγραφημάτων εγκατεστημένη στον ίδιο τον μικρο-ελεγκτή, επιλέγει προκαθορισμένα τηλεγραφήματα που αντιστοιχούν στην ένδειξη του φωτοσήματος και το μεταδίδει στον ραδιοφάρο μέσω σειριακής σύνδεσης (διασύνδεση C).



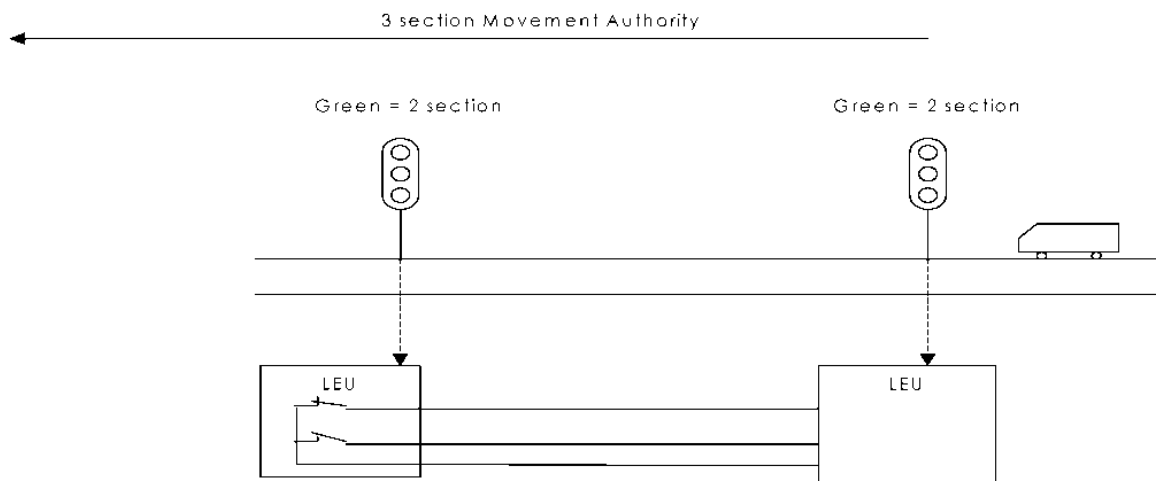
Εικόνα 2-30 : Ηλεκτρονική μονάδα πλευράς γραμμής ETCS επιπέδου

2.9.3.1 Διασυνδεδεμένη, Αποκεντρωμένη Λύση

Μια μονάδα LEU μπορεί να διαβάσει πληροφορίες σύζευξης από τις ψηφιακές εξόδους της επόμενης LEU μέσω των ψηφιακών εισόδων της. Με αυτές τις πληροφορίες είναι δυνατή η εξουσιοδότηση κίνησης

για ένα ακόμη τμήμα από ότι ισχύει για το κοινό σύστημα σηματοδότησης. Έτσι μπορεί να αυξηθεί η ταχύτητα γραμμής για την τροχιά.

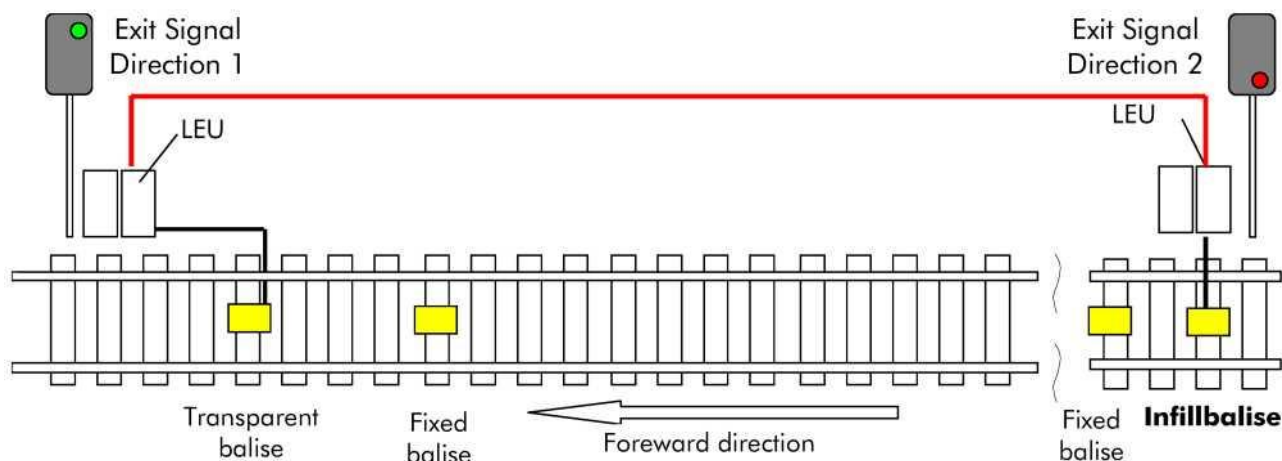
Από την επόμενη LEU παρέχονται δύο γαλβανικά διαχωρισμένες αντίθετες επαφές προς την πρώτη LEU. Εάν μια επαφή είναι ελαττωματική και προκύψει ομόπλευρο συμβάν, η LEU προσδιορίζει την είσοδο ως μη έγκυρη μέχρι και οι δύο αντίθετες καταστάσεις να εντοπιστούν διαδοχικά.



Εικόνα 2-31 : Πληροφορίες σύνδεσης για MA 3 τμημάτων

Μια ειδική περίπτωση για τις πληροφορίες σύνδεσης θα χρησιμοποιηθεί στο Σύστημα Γραμμής αυτού του έργου, όπου η λειτουργία διασύνδεσης χρησιμοποιείται επίσης και για τη λειτουργία ενδιάμεσων μονάδων.

Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει μια ειδική λύση, όπου οι LEU των φωτοσήματων εξόδου ενός σταθμού και οι διάφορες κατευθύνσεις είναι συνδεδεμένα. Η LEU του φωτοσήματος εξόδου στην κατεύθυνση 1 συνδέεται με την LEU του φωτοσήματος εξόδου στην κατεύθυνση 2. Έτσι η LEU του φωτοσήματος εξόδου στην κατεύθυνση 2 χρησιμοποιεί τις πληροφορίες ενδιάμεσης λειτουργίας για την μπροστινή κατεύθυνση και αντιστρόφως, εάν ο συρμός κατευθύνεται προς την άλλη κατεύθυνση.



Εικόνα 2-32

2.10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ

Αφορά ένα ολοκληρωμένο σύστημα τροφοδοσίας το οποίο αποτελείται από διάφορα στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους, τα οποία είναι υπεύθυνα για την τροφοδοσία κάθε τάσης που απαιτείται για τη λειτουργία του συστήματος σηματοδότησης και των συστημάτων επικοινωνίας.

Η τροφοδοσία των συστημάτων χωρίζεται σε δύο κύριες ομάδες:

- Τροφοδοσία για τις εγκαταστάσεις του συστήματος Σηματοδότησης.
- Τροφοδοσία για τις εγκαταστάσεις επικοινωνιών.

Η πηγή τροφοδοσίας προέρχεται από τρεις περιοχές:

- Αλυσοειδής (στο μέλλον)
- Δίκτυο παροχής ρεύματος
- Γεννήτρια ντίζελ

2.10.1 Τύποι καταναλώσεων

Οι συσκευές που πρέπει να τροφοδοτούνται σε κάθε σύστημα χωρίζονται αρχικά σε δύο κύριες ομάδες:

- a) Στοιχεία θαλάμου αλληλομανδάλωσης και θαλάμου τηλεπικοινωνιών τα οποία μπορούν ουσιαστικά να συσχετιστούν με τον εξοπλισμό υπολογιστή και
- b) Τα στοιχεία πεδίου που αποτελούνται στο σύνολό τους από στοιχεία της σιδηροδρομικής γραμμής όπως, φωτοσήματα, ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής, μετρητές αξόνων, LEU, κ.λπ.

Η τροφοδοσία που απαιτείται από κάθε ένα από αυτά διαφέρει ανάλογα με τη φύση και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού: Η τάση που απαιτείται για το σύστημα υπολογιστών και τα ευαίσθητα εξαρτήματα ελέγχου θα έχει σταθερές και συνεχείς τάσεις, η προτιμώμενη πηγή τροφοδοσίας των στοιχείων πεδίου εξαρτάται από τον τύπο του στοιχείου και θα φέρει κατάλληλη μόνωση και προστασία. Τα στοιχεία πεδίου θα τροφοδοτούνται συνεχώς ενώ και τα ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής θα έχουν συνεχόμενη τροφοδοσία.

Το UPS θα προσφέρει 4 ώρες αυτονομίας για τον εξοπλισμό σηματοδότησης στα τεχνικά κτίρια κατά μήκος της γραμμής.

Για τον γενικό καθορισμό της ισχύος του UPS, λαμβάνεται υπόψη η κατανάλωση του συνόλου του εξοπλισμού, εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, για τα συστήματα σηματοδότησης και τηλεπικοινωνιών. Λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω ειδικά κριτήρια:

- Φωτοσήματα: θεωρείται ότι όλα τα φωτοσήματα είναι ενεργά, δηλαδή κατανάλωση του 70% του συνόλου των ενδείξεων (1 ή 2 και αλφαριθμητικές ενδείξεις ανά φωτόσημα)
- Η κατανάλωση μόνο δύο ηλεκτροκίνητων χειριστηρίων αλλαγής κατά την εκκίνηση.
- Αυξημένο κατά 50%: στο σύνολο της κατανάλωσης του εξοπλισμού της σηματοδότησης και των τηλεπικοινωνιών εφαρμόστηκε συντελεστής 1,5 για να αυξηθεί η πρόβλεψη κατά 50% για μελλοντικές ανάγκες.

2.10.2 Λύση τροφοδοσίας

Το σύστημα τροφοδοσίας που έχει σχεδιαστεί για τις εγκαταστάσεις ασφάλειας χωρίζεται σε τρία μέρη:

- Πρώτο στάδιο ή είσοδος. Αυτό αποτελείται από τα στοιχεία που λαμβάνουν τις τάσεις τροφοδοσίας για το σύστημα ενέργειας εξωτερικά
- Δεύτερο στάδιο ή μετασχηματισμός. Η τάση που λαμβάνεται από τα διάφορα μέρη δεν καλύπτει την αξία, τον τύπο ή τη φύση των απαιτήσεων της υπηρεσίας. Συνεπώς, πρέπει να μετασχηματιστεί. Αυτό είναι η εργασία των διαφόρων στοιχείων που απαρτίζουν αυτό το τμήμα του συστήματος ενέργειας.
- Τρίτο στάδιο ή έξοδος.



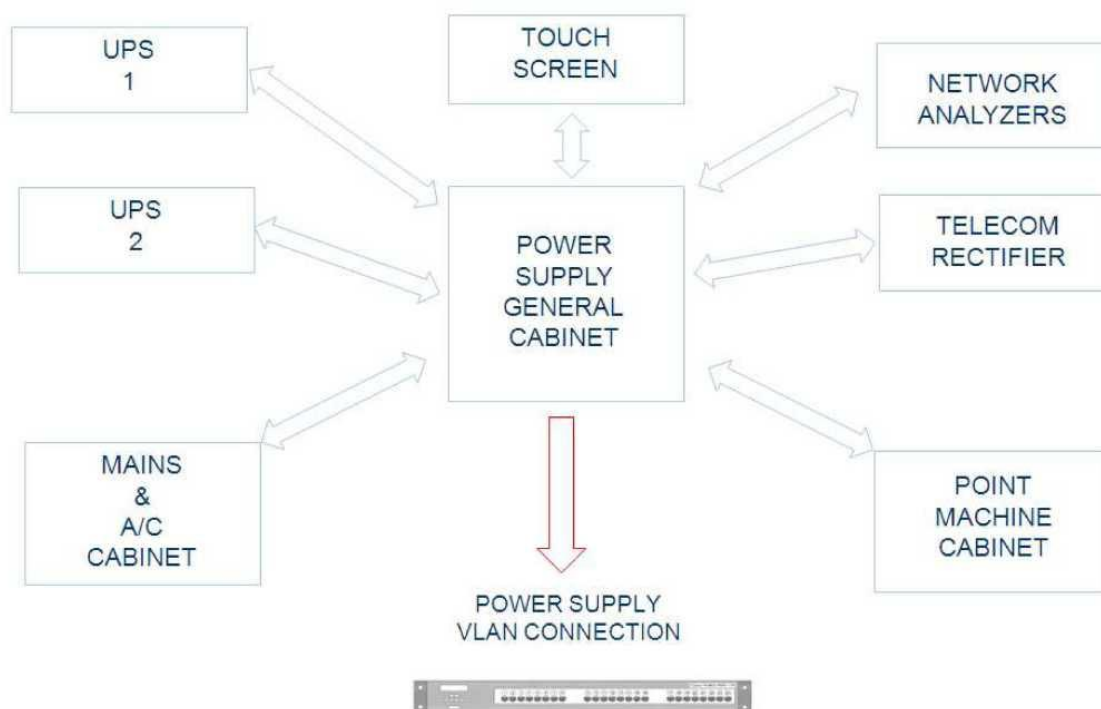
Εικόνα 2-33

Το σύστημα διαχείρισης τροφοδοσίας ισχύος (PSMS) ελέγχει το σύνολο των συστημάτων τροφοδοσίας που βρίσκονται στα τεχνικά κτίρια κατά μήκος της γραμμής μέσω ενός PLC (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής) στο εσωτερικό των ερμαρίων τροφοδοσίας κάθε κτιρίου. Αυτός εμφανίζει όλους τους συναγερμούς από το σύστημα τροφοδοσίας σε μια μοναδική θέση, συμπεριλαμβανομένων ενδεικτικά

των UPS, αντιστροφέα 12 V DC, αντιστροφέα 24 V DC, αντιστροφέα 48 V DC και αντιστροφέα 60 V DC που αφορούν στον έλεγχο, τη λειτουργία, τις πληροφορίες εντοπισμού αστοχίας ή σφάλματος. Οι πληροφορίες λειτουργίας/αστοχίας των μονάδων κλιματισμού λαμβάνονται στο PSMS από τις συσκευές κλιματισμού.

Τα Ερμάρια τροφοδοσίας φέρουν πρόβλεψη για την τροφοδοσία των συστημάτων κλιματισμού (όχι από το UPS). Το ερμάριο διαθέτει τέσσερις μονοφασικές εξόδους (25A) των 3200W για αυτό το σκοπό.

Στην περίπτωση αστοχίας σε ένα από τα απομακρυσμένα ερμάρια, το σύστημα θα συνεχίσει να λειτουργεί και να παρέχει υπηρεσία με συγκεκριμένη ειδοποίηση και συναγερμό.



Εικόνα 2-34

Το εγκατεστημένο PLC ευθύνεται για τη συλλογή πληροφοριών στα διάφορα συστήματα, οι οποίες θα αποστέλλονται στο Σύστημα Κέντρου Συντήρησης (στην Κόρινθο) με κατάλληλα μέσα ώστε η ορθή επικοινωνία με το σύστημα τροφοδοσίας του κτιρίου να επαληθεύεται πάντα.

Οι κύριες λειτουργίες του ερμαρίου είναι οι εξής:

- Αναλυτές δικτύου
- Απομόνωση δικτύων
- Μεταγωγή με διαμορφώσιμη προτεραιότητα
- Ανιχνευτές διαρροής προς γη
- Έξοδος για ερμάριο κινητήρα
- Έλεγχος θερμοκρασίας (ερμαρίου και δωματίου)
- Παράκαμψη συντήρησης και έκτακτης ανάγκης (εποπτευόμενη μνήμη κατάστασης)

- Τροφοδοσία σηματοδότησης και επικοινωνιών
- Υποστήριξη συντήρησης (προληπτική και προνοητική)
- Ενσωμάτωση στο κέντρο συντήρησης.

2.11 Συγκεντρωτής ανιχνευτών ασφάλειας

Ο Συγκεντρωτής ανιχνευτών ασφάλειας (SDC) βρίσκεται στο θάλαμο αλληλομανδάλωσης. Σκοπός του είναι η επεξεργασία των πληροφοριών ασφάλειας που σχετίζονται με την παρουσία ή απουσία επικίνδυνων για την ασφάλεια καταστάσεων που παρέχονται από τον Ανιχνευτή του Θερμού Λιποκιβωτίου και η μεταβίβαση αυτών των πληροφοριών στην αλληλομανδάλωση με ασφαλή τρόπο.

Ο Συγκεντρωτής ανιχνευτών ασφάλειας είναι ένα προϊόν τεχνολογίας της THALES και βασίζεται σε ασφαλή αρχιτεκτονική 2003. Από λειτουργικής άποψης ευθύνεται για τα εξής:

- Διαχείριση των επικοινωνιών με τον εξοπλισμό γραμμής και την αλληλομανδάλωση
- Έλεγχος και εποπτεία του εξοπλισμού που είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο ανιχνευτών
- Εφαρμογή πρωτοκόλλων ασφάλειας στις ειδικές διασυνδέσεις με τον εξοπλισμό γραμμής και την αλληλομανδάλωση
- Ασφαλής επεξεργασία των εισόδων που λαμβάνονται ανεξάρτητα σε κάθε κανάλι επεξεργαστή
- Ο εξοπλισμός εσωτερικού χώρου αποτελείται από συγκεντρωτές SDC που βρίσκονται στα τεχνικά κτίρια που στεγάζουν την αλληλομανδάλωση
- Ο εξοπλισμός επικοινωνίας με τους συγκεντρωτές ασφάλειας χρησιμοποιεί διαφορετικά δίκτυα επικοινωνίας για τη σύνδεση με τους ανιχνευτές που βρίσκονται στη γραμμή.

Η περιγραφή αυτών των δικτύων είναι πέραν του αντικειμένου του παρόντος εγγράφου.



Εικόνα 2-35 : Συγκεντρωτής ανιχνευτών ασφάλειας Thales

2.11.1 Αρχιτεκτονική του SDC

Η αρχιτεκτονική του **THALES SDC** περιλαμβάνει τα κάτωθι λειτουργικά μέρη:

- Σύστημα επεξεργαστή 2003 με σειριακές (Ethernet) εξόδους προς το δίκτυο ανιχνευτών και την αλληλομανδάλωση.
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας που διασφαλίζει τη μετάδοση δεδομένων στον εξοπλισμό γραμμής και την αλληλομανδάλωση
- Επαλήθευση, μέσω διαμοιρασμού και σύγκρισης των δεδομένων μεταξύ των μονάδων επεξεργασίας, τόσο για τα δεδομένα από τους ανιχνευτές πεδίων όσο και για την είσοδο και έξοδο δεδομένων προς την αλληλομανδάλωση
- Δημιουργία εξόδων για την αλληλομανδάλωση, ως αποτέλεσμα της επεξεργασίας των πληροφοριών που λήφθηκαν από τους ανιχνευτές

2.11.2 Προβολή SDC στη γραμμή

Ο Συγκεντρωτής ανιχνευτών ασφάλειας (SDC) έχει ως λειτουργία του την επεξεργασία των ασφαλών πληροφοριών που παρέχονται από τον Ανιχνευτή του Θερμού λιποκιβωτίου και τη μεταβίβαση αυτών των πληροφοριών στην αλληλομανδάλωση με ασφαλή τρόπο.

Για τον καθορισμό της θέσης των ανιχνευτών του θερμού λιποκιβωτίου, σύμφωνα με κριτήρια ασφάλειας, πρέπει να σημειωθεί ότι ο συρμός δεν πρέπει να έχει σταματήσει εντός σήραγγας, συνεπώς η θέση πρέπει να βρίσκεται τουλάχιστον σε απόσταση πέδης από τις εισόδους των σηράγγων. Ως πρώτη προσέγγιση, οι εν λόγω ανιχνευτές τοποθετήθηκαν στην περιοχή των τεχνικών κτιρίων που βρίσκονται πλησιέστερα στην είσοδο της αντίστοιχης σήραγγας.

Οι συγκεντρωτές αξιολόγησης ασφάλειας που προβλέπονται στη γραμμή θα προσδιοριστούν μόλις η θέση των ανιχνευτών θερμού λιποκιβωτίου συμφωνηθεί με τον πελάτη.

2.12 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΆΛΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζει συνοπτικά τις διασυνδέσεις με άλλα συστήματα.

2.12.1 Διασύνδεση αλληλομανδάλωσης με άλλες τεχνολογίες

Στα πλαίσια του έργου της Σ715 περιλαμβάνεται μια διασύνδεση μεταξύ της νέας αλληλομανδάλωσης του Κιάτου με την αντίστοιχη αλληλομανδάλωση τεχνολογίας Siemens και θα εφαρμοστεί διασύνδεση ηλεκτρονόμων για τη σύνδεση με το μελλοντικό σύστημα προς το Ρίο.

Η παράλληλη διασύνδεση συνδέεται σε κάρτες στοιχείων εισόδου/εξόδου.

Οι πληροφορίες που απαιτούνται για τη διασύνδεση τμήματος με τις αλληλομανδάλωσεις άλλων τεχνολογιών θα λαμβάνονται και θα αποστέλλονται μέσω ηλεκτρονόμων. Αυτοί οι ηλεκτρονόμοι

στέλνουν τις πληροφορίες σε κάρτες εισόδου/εξόδου και διατηρούν απομονωμένη τη μια αλληλομανδάλωση από την άλλη.

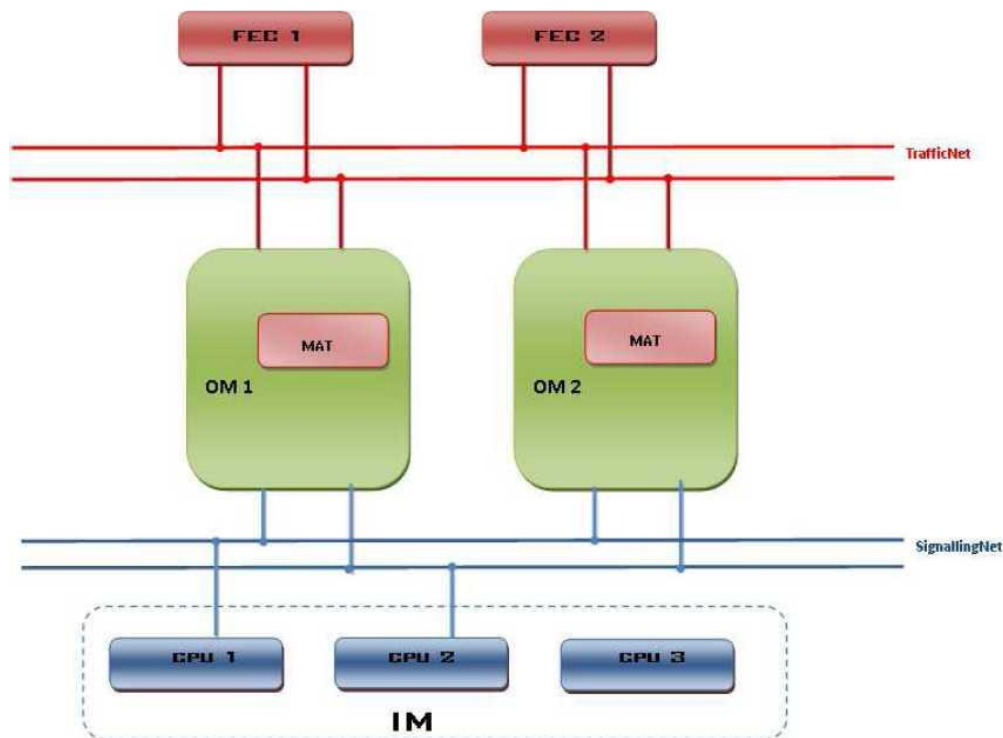
Οι πληροφορίες προς ανταλλαγή μεταξύ των αλληλομανδάλώσεων σχετίζονται με τις παρακάτω καταστάσεις:

- Αίτημα τμήματος
- Απελευθέρωση τμήματος
- Ορισμός Διαδρομής εξόδου
- Είσοδος ή Κατάσταση φωτοσήματος τμήματος
- Κατάσταση κυκλώματος γραμμής
- Διαφυγή

2.12.2 Διασύνδεση ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗΣ με τον Κεντρικό Έλεγχο Κυκλοφορίας

Οι νέες αλληλομανδάλώσεις L905 στη γραμμή Κιάτο-Ροδοδάφνη ελέγχονται από το σύστημα Κεντρικού Ελέγχου Κυκλοφορίας (CTC) που έχει ήδη εγκατασταθεί στην Κόρινθο. Η διασύνδεση μεταξύ της αλληλομανδάλωσης L905 και του συστήματος Κεντρικού ελέγχου κυκλοφορίας στην Κόρινθο πραγματοποιείται με σύνδεση TCP/IP με χρήση Μονάδας Προσαρμογής Τηλεδιοίκησης (MAT)

Η διασύνδεση επικοινωνιών πραγματοποιείται στην πλευρά του CTC μέσω του FEC (Πρώτη γραμμή επικοινωνιών) και από την αλληλομανδάλωση μέσω των OM (υποσύστημα Μονάδας προσαρμογής τηλεδιοίκησης). Το πρωτόκολλο για την εφαρμογή επικοινωνιών που χρησιμοποιείται μεταξύ του εξοπλισμού FEC και των OM θα είναι τύπου πρωτεύοντος-δευτερεύοντος (master-slave). Ο εξοπλισμός θα τελεί υπό διπλασιασμό για λόγους διαθεσιμότητας. Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει την αρχιτεκτονική που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία της αλληλομανδάλωσης με το ΚΕΚ.



Εικόνα 2-36 : Διάγραμμα της Μονάδας προσαρμογής τηλεδιοίκησης

Ο εξοπλισμός OM θα συνδέεται επίσης με το δίκτυο σηματοδότησης για την επικοινωνία με την αλληλομανδάλωση.

Η αλληλομανδάλωση και το ΚΕΚ θα μοιράζονται τις απαραίτητες πληροφορίες για να μπορούν να εκτελούν τηλεχειρισμό του εξοπλισμού σηματοδότησης.

Οι πληροφορίες που στέλνει η αλληλομανδάλωση στο ΚΕΚ, περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τα εξής:

- Ενδείξεις σηματοδότησης.
- Αλλαγές κατάστασης.
- Τοπικές εντολές.
- Πληροφορίες για το σύστημα υποστήριξης συντήρησης (συναγερμοί κ.α).
- Οι πληροφορίες που αποστέλλει το ΚΕΚ στην αλληλομανδάλωση είναι μεταξύ άλλων οι εντολές σηματοδότησης.

2.12.3 Διεπαφή ΑΛΛΗΛΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗΣ με SCADA σηράγγων

Η διεπαφή μεταξύ της Αλληλομανδάλωσης και του Scada σηράγγων θα πραγματοποιηθεί μέσω διεπαφής ηλεκτρονόμων.

Μια απομακρυσμένη θέση για το Scada σηράγγας θα τοποθετηθεί στο αντίστοιχο τεχνικό κτίριο για την ανάπτυξη της διεπαφής ηλεκτρονόμων με κάρτα εισόδου/εξόδου της αλληλομανδάλωσης μέσω ομάδας ηλεκτρονόμων.

Οι πληροφορίες προς ανταλλαγή μεταξύ των συστημάτων είναι οι εξής:

- Προσέγγιση
- Αναγνώριση προσέγγισης
- Συναγερμός σήραγγας

3 ΑΡΧΕΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Γλωσσάριο

Ακρωνύμιο	Ορισμός
BLB	Αμφίδρομο τμήμα γραμμής
SSH	Πλήμνη αισθητήρων ασφάλειας
CTC	Κεντρικός Έλεγχος Κυκλοφορίας
ARI	Εικονική απελευθέρωση διαδρομής
ERI	Απελευθέρωση διαδρομής εκτάκτου ανάγκης
Αλληλοκάλυψη	Η επέκταση μιας σιδηροτροχιάς από το άκρο της, το οποίο θα μπορούσε να δεχθεί προσβολή από συρμό σε περίπτωση αστοχίας του συστήματος πέδης ή ανθρωπίνου λάθους του οδηγού
Ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής	Μηχανισμός που βρίσκεται επί της γραμμής και επιτρέπει την αλλαγή διαδρομών των συρμών
EILS	Ηλεκτρονικό σύστημα αλληλομανδάλωσης
ERTMS	Ευρωπαϊκό Σύστημα Διαχείρισης Κυκλοφορίας Σιδηροδρόμων: Ευρωπαϊκό πρότυπο που καθορίζει τα χαρακτηριστικά του συστήματος προστασίας συρμών που πρέπει να καλύπτονται από όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες, οι κυβερνήσεις των οποίων έχουν συμβληθεί με αυτό.
ETCS	Ευρωπαϊκό Σύστημα Ελέγχου Συρμών
IM	Μονάδα Αλληλομανδάλωσης
LOP	Τοπική Θέση Χειριστή
LOP-I	Τοπική Θέση Χειριστή για την Αλληλομανδάλωση
RAMS	Αξιοπιστία, Διαθεσιμότητα, Συντήρηση & Ασφάλεια
ROTR	Λειτουργικό σύστημα πραγματικού χρόνου
RPS	Σύστημα σηματοδότησης ιδιωτικού δικτύου
MAS	Σύστημα Υποβοήθησης Συντήρησης
MAS-I-L	Τοπικό Σύστημα Υποβοήθησης Συντήρησης Αλληλομανδάλωσης
EC	Μονάδα Ελεγκτή Στοιχείων (μέρος της αρχιτεκτονικής FEC)
FEC	Ελεγκτής Στοιχείων Πεδίου
LAN	Τοπικό Δίκτυο
LED	Δίοδος φωτοεκπομπής
I/O	Είσοδος/Εξοδος
SEC	Ηλεκτρονικός έλεγχος φωτισήματος
PT	
UPS	Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος

3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η τεχνολογία αλληλομανδάλωσης INTERSIG L905 E της Thales είναι ηλεκτρονική αλληλομανδάλωση σχεδιασμένη για τη συνεχή παρακολούθηση και τον έλεγχο των σιδηροδρομικών εγκαταστάσεων.

Το INTERSIG L905 E προσφέρει υψηλή διαθεσιμότητα και μέγιστη ασφάλεια, που επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης αρχιτεκτονικών εφεδρείας σε όλα τα επίπεδα, στις διάφορες μονάδες που συνθέτουν την αλληλομανδάλωση, καθώς και στις διασυνδέσεις με άλλες συσκευές και συστήματα.

Η αλληλομανδάλωση ελέγχει και επεξεργάζεται πληροφορίες που είναι ζωτικής σημασίας για την ασφαλή λειτουργία και ακριβή διαχείριση:

- κατάσταση των στοιχείων πεδίου
- κατάσταση τμημάτων
- κατάσταση των ανιχνευτών
- κατάσταση αλληλομανδάλωσης που αποστέλλεται σε άλλα συστήματα (αλληλομανδάλωση εξασφάλισης, σύστημα ERTMS, συστήματα ATP/ATC...)
- Μη ζωτικής σημασίας πληροφορίες, που απαιτούνται για τη βέλτιστη διαχείριση όσον αφορά στον τηλεχειρισμό της αλληλομανδάλωσης (CTC)

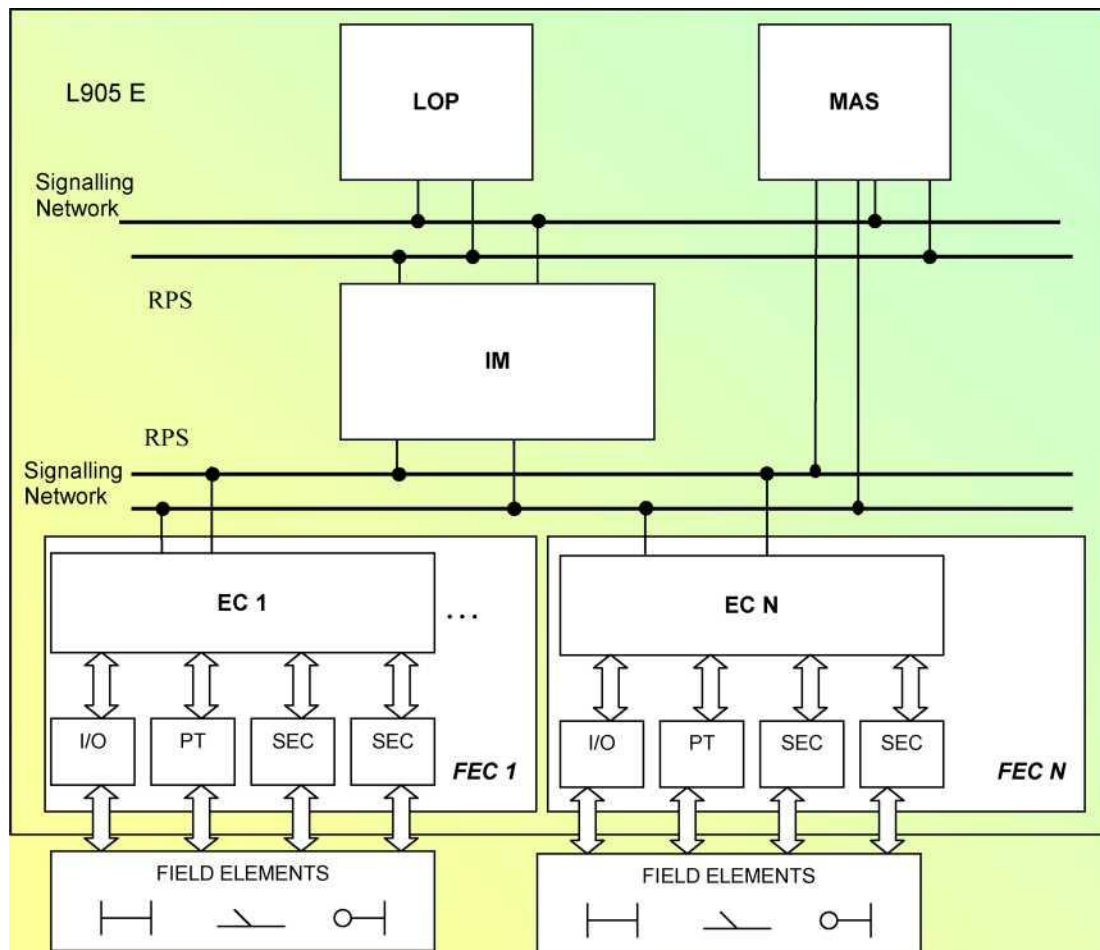
Η αλληλομανδάλωση θα ελέγχεται από μία τοπική θέση (LOP) ή από ένα απομακρυσμένο κεντρικό ελεγκτή (CTC). Το CTC θα μοιράζεται τις λειτουργίες ελέγχου και την οπτικοποίηση της αλληλομανδάλωσης με το LOP.

Η αλληλομανδάλωση θα καλύπτει τις λειτουργικές απαιτήσεις του πελάτη και η χρήση της θα είναι συμβατή με τις τεχνικές και λειτουργικές απαιτήσεις σχετικά με την κυκλοφορία και την ασφάλεια.

Οι ειδικές απαιτήσεις αλληλομανδάλωσης ορίζονται στο σχετικό Επιχειρησιακό πρόγραμμα. Μαζί με τις γενικές λειτουργίες που περιγράφονται στο παρόν έγγραφο, το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα καθορίζει την ιδιαίτερη λειτουργικότητα κάθε αλληλομανδάλωσης. Κάθε σταθμός θα έχει μια μοναδική εφαρμογή δεδομένων για κάθε εγκατάσταση.

Γενική Αρχιτεκτονική

Η αρχιτεκτονική της καμπίνας αλληλομανδάλωσης περιγράφεται στο ακόλουθο σχήμα:



Εικόνα 3-1 : Διάγραμμα του INTERSIG L905E

Αυτή η αρχιτεκτονική είναι επεκτάσιμη μέσω της προσθήκης ελεγκτών στοιχείων πεδίου και την τροποποίηση των δεδομένων εφαρμογής.

Η αλληλομανδάλωση θα επικοινωνεί με τα συστήματα διάγνωσης και ελέγχου, με τις διασφαλίσεις αλληλομανδάλωσης και με τον ίδιο τον εξοπλισμό αλληλομανδάλωσης που βρίσκεται σε άλλα τεχνικά κτίρια ή ερμάρια σηματοδότησης, καθώς και με άλλα συστήματα του πελάτη, όπως σε αυτή την περίπτωση το σύστημα ελέγχου της σήραγγας (SCADA).

Το σύστημα υποστήριξης συντήρησης (MAS), επιτρέπει την ανάλυση και έλεγχο της εγκατάστασης. Έχει τη δυνατότητα επανελέγχου των μεταβλητών κατάστασης και της εκτέλεσης εντολών σε συσκευές που είναι εγκατεστημένες στο πεδίο. Βρίσκεται στο σταθμό ελέγχου κυκλοφορίας και συντήρησης μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης.

Η τεχνολογία επικοινωνιών που εφαρμόζεται από την αλληλομανδάλωση καλύπτει το πρότυπο CENELEC 50129 για κλειστά δίκτυα. Η αλληλομανδάλωση θα επικοινωνεί με άλλα συστήματα μέσω του Συστήματος Σηματοδότησης Ιδιωτικού Δικτύου.

Πλαίσιο

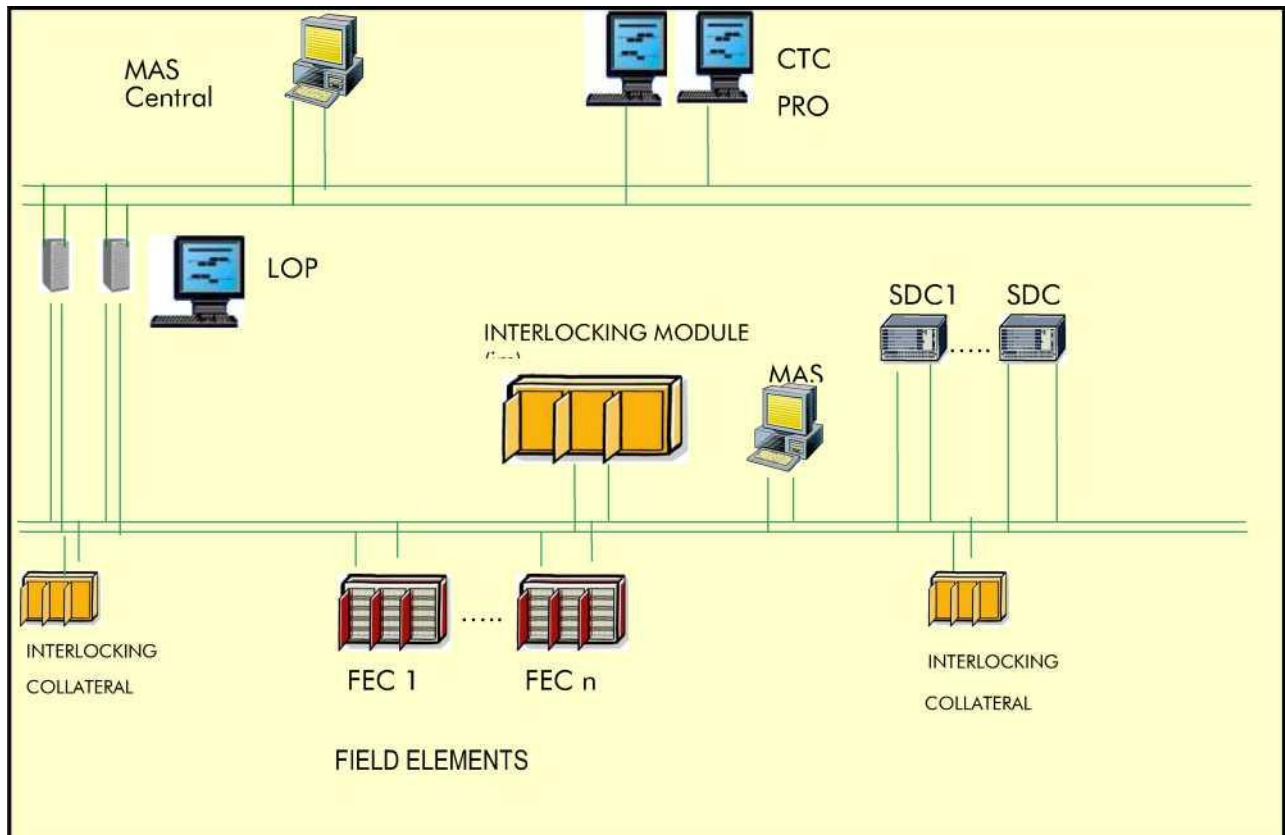
Σε αυτό το έργο, η αλληλομανδάλωση διασυνδέεται μέσω του Συστήματος Σηματοδότησης Ιδιωτικού Δικτύου με τα εξής:

- 2 LOP- I (με θερμή εφεδρεία)

- Συμπληρωματικό EILS

- 1 έως 4 SSH

Και θα επικοινωνεί με το Κεντρικό MAS και τις απομακρυσμένες θέσεις χειρισμού μέσω του LOP



Εικόνα 3-2

Λειτουργική Αρχιτεκτονική

Το L905E έχει αρθρωτή δομή, η οποία επιτρέπει τη βέλτιστη προσαρμογή στις διαφορετικές λειτουργικότητες που απαιτούνται από την ηλεκτρονική αλληλομανδάλωση.

Το L905E περιλαμβάνει διάφορες μονάδες με διαφορετικές λειτουργίες:

Λογική Μονάδα Διασύνδεσης (IM)

Η IM είναι η λογική μονάδα, η οποία εφαρμόζει όλους τους κανόνες Σηματοδότησης και εκτελεί τις ακόλουθες διαδικασίες ασφαλείας:

- Προϋποθέσεις για τη δημιουργία διαδρομών, πλευρική προστασία, αλληλοκάλυψη.
- Προϋποθέσεις για την ακύρωση διαδρομών.
- Προϋποθέσεις για το άνοιγμα και κλείσιμο φωτοσημάτων, ασυμβατότητες.
- Δέσμευση, ρύθμιση και απελευθέρωση.
- Διαχείριση των πληροφοριών των ελεγκτών στοιχείων πεδίου.
- Επεξεργασία όλων των ελέγχων χειριστή.
- Λογικός έλεγχος των τοπικών ή κεντρικών ελέγχων.

Μονάδα ελέγχου στοιχείων πεδίου (FEC)

Το FEC ελέγχει την κατάσταση των στοιχείων πεδίου μέσω ασφαλών εντολών και ενδείξεων.

Παρέχει μια ζωτικής σημασίας διασύνδεση μεταξύ της μονάδας IM και των στοιχείων πεδίου: Ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής, κυκλώματα γραμμής, φωτισήματα, μετρητές αξόνων.

Οι λειτουργίες του FEC είναι οι εξής:

- Παρακολούθηση στοιχείων πεδίου
- Αναφορά αλλαγών κατάστασης στο IM
- Εκτέλεση εντολών IM

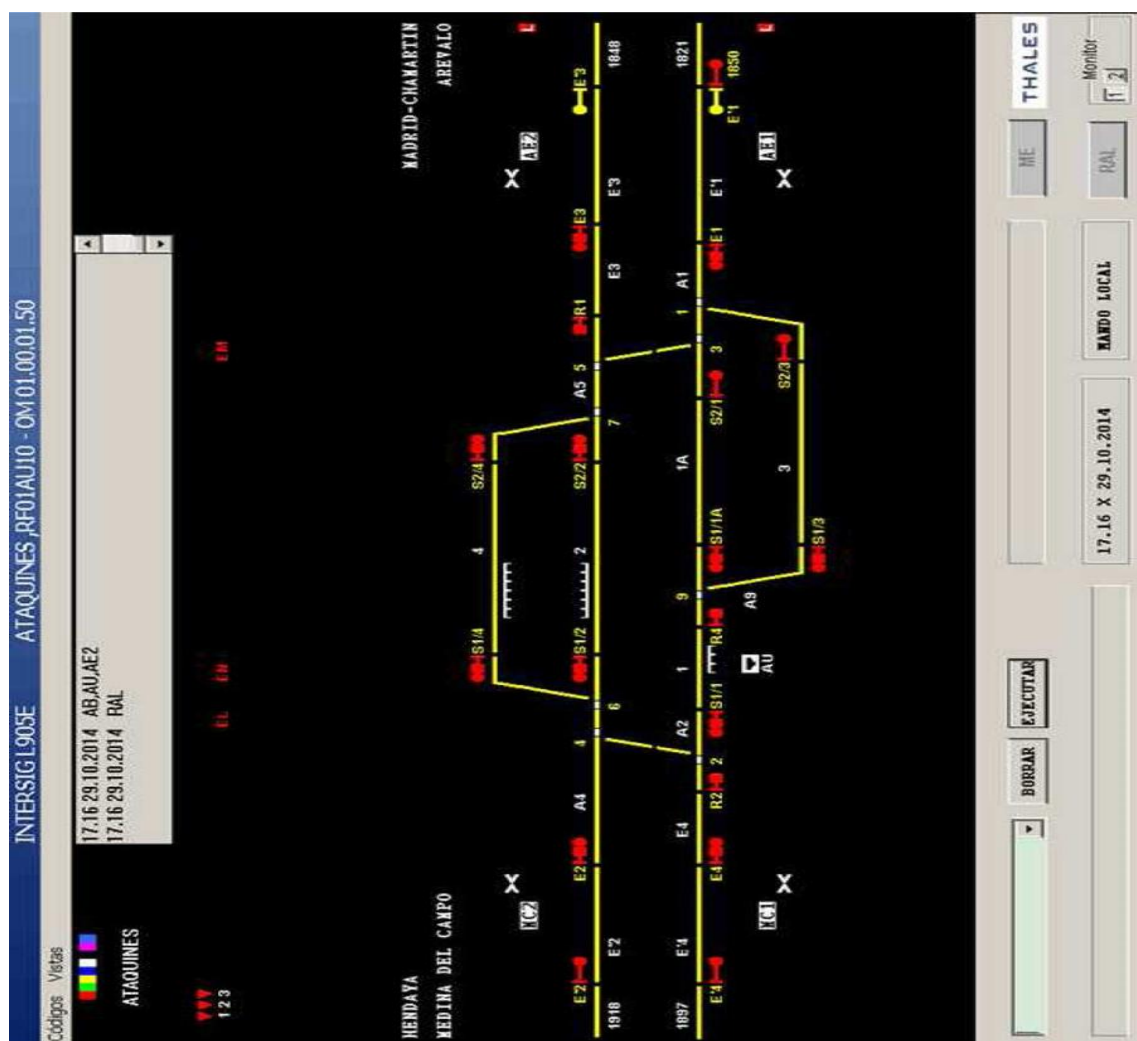
Τοπική Θέση Χειρισμού (LOP)

Επιτρέπει στο χειριστή, μέσω ελέγχων διαδρομής και στοιχείων να εκτελεί χειρισμούς σε σταθμούς και διαδρομές. Εμφανίζει την κατάσταση των στοιχείων πεδίου με γενικά προειδοποιητικά σήματα.

Βασίζεται σε υπολογιστή και αποτελείται από υψηλής ανάλυσης οθόνες βίντεο και γραφικών που δείχνουν σχηματικές εικόνες του σταθμού προς χειρισμό.

Η πρόσβαση ελέγχεται από με ονόματα και κωδικούς πρόσβασης χρηστών (με διαφορετικό τύπο χρηστών, χειριστή και διαχειριστή).

Επιπλέον, περιλαμβάνει συσκευές για την εισαγωγή εντολών: πληκτρολόγιο και ποντίκι, και μια συσκευή ήχου που προειδοποιεί σε περίπτωση αστοχίας, κατά τον ορισμό τμήματος ή κατά την προσέγγιση συρμού.



Εικόνα 3-3

Τα γενικά προειδοποιητικά σήματα εμφανίζονται σε μια γραμμή που βρίσκεται στο επάνω μέρος της οθόνης βίντεο γραφικών υψηλής ανάλυσης. Έχουν δύο χαρακτήρες και μπορούν να έχουν διαφορετικά χρώματα (κίτρινο, κόκκινο και πράσινο). Οι ενδείξεις εμφανίζονται γενικά να αναβοσβήνουν όταν υπάρχει συναγερμός ή προειδοποίηση. Κατά τον έλεγχο των συναγερμών (εισαγωγή εντολών RA) θα μετατραπούν σε ON, υπό την προϋπόθεση ότι η βλάβη που έχει προκαλέσει αυτούς τους συναγερμούς εξακολουθεί να υπάρχει, και θα μετατραπούν σε OFF, όταν η αστοχία που τα παρήγαγε έχει αρθεί. Αυτό ισχύει για όλες τις ενδείξεις εκτός από τις εξής:

- Την ένδειξη ισχύος, η οποία θα εμφανίσει την πιο περιοριστική κατάσταση από κόκκινο σε κίτρινο, περνώντας από το διαλείπον κόκκινο και διαλείπον κίτρινο.
- Την ένδειξη κινούμενου ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής και την ένδειξη προβολής κλειδώματος ηλεκτροκίνητων χειριστηρίων αλλαγής που δεν χρειάζονται αναγνώριση.

Οι πληροφορίες που εμφανίζονται θα είναι οι εξής:

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ			
ΕΝΕΡΓΟ	ΑΝΕΝΕΡΓΟ	ΔΙΑΛΕΙΠΟΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
SE		SE*	Υποδεικνύει αστοχία της ΚΟΚΚΙΝΗΣ λυχνίας (καμένη λυχνία) ενός φωτοσήματος, μόλις σταλεί μια εντολή για ενεργοποίηση σε μια ένδειξη που περιλαμβάνει την κόκκινη λυχνία.
SE		SE*	Υποδεικνύει αστοχία της ΚΙΤΡΙΝΗΣ ή ΠΡΑΣΙΝΗΣ λυχνίας (καμένη λυχνία), μόλις σταλεί μια εντολή για ενεργοποίηση σε μια ένδειξη που περιλαμβάνει αυτές τις λυχνίες.
		OV*	Δείχνει απροσδόκητη κατάληψη ενός στοιχείου.
AG		AG*	Υποδεικνύει μη ελεγμένο ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής ή αστοχία.
MA		MA*	Δεν επιτεύχθηκε η τελική θέση κατά την κίνηση ενός ηλεκτροκίνητου χειριστήριου αλλαγής.
		MA*	Ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής σε κίνηση
EL		EL*	Υποδεικνύει έλλειψη τρεχόντων δεδομένων (δεν υπάρχουν δεδομένα) ή αστοχία στοιχείου
EN	EN		Διακοπή ρεύματος (κόκκινο). Αν η αιτία αρθεί, και η τροφοδοσία έχει κατάσταση OK (κίτρινο)
		EN*	Δίκτυο 1 αποσυνδεδεμένο.
		EN*	Δίκτυο 2, δεν υπάρχει ή αστοχία UPS.
OR		OR*	Βλάβη υπολογιστή. Απώλεια επικοινωνίας με IM
CB		CB*	Κλείσιμο κλειδώματος φωτοσημάτων
EM		EM*	Τροχαίο υλικό σε κίνηση

Οι ηχητικές προειδοποιήσεις μπορεί να είναι:

Συνεχής ήχος

Κάθε φορά που προκύπτει αστοχία, παράγεται ένα ηχητικό προειδοποιητικό σήμα. Τα σφάλματα που προκαλούν ηχητικές ενδείξεις είναι τα εξής:

- Διακοπή ρεύματος.
- Καμένη κόκκινη λυχνία ενός φωτοσήματος.
- Καμένη κίτρινη λυχνία σε φωτοσήματα συνέχισης κυκλοφορίας (χωρίς κόκκινη λυχνία).
- Απροσδόκητη κατάληψη.
- Αστοχία στον δίαυλο επικοινωνίας μεταξύ της μονάδας διασύνδεσης χειριστή και της μονάδας αλληλομανδάλωσης.
- Απώλεια ενημερωμένων δεδομένων σχετικά με ένα στοιχείο.
- Κλείσιμο κλειδώματος φωτοσημάτων.
- Διαφυγή.
- Απενεργοποίηση φωτοσήματος λόγω καμένης λυχνίας
- Κάθε διακοπή ρεύματος.

- Αστοχία οποιουδήποτε ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής.
- Ανιχνευτής συναγερμών

Αυτό το ηχητικό σήμα, το οποίο έχει ως στόχο να ειδοποιεί τον χειριστή για μια αντικανονική κατάσταση, μπορεί να εξαλειφθεί με την εντολή <RA>.

Διαλείπων ήχος

Αυτό το ηχητικό σήμα εμφανίζεται στην τοπική θέση χειρισμού κατά τον ορισμό ενός τμήματος εισόδου ή κατά την κατάληψη ενός κυκλώματος γραμμής εγγύτητας. Σε περίπτωση που δημιουργείται από τμήμα εισόδου, αυτή η διαλείπουσα ένδειξη σταματά μετά από 10 δευτερόλεπτα. Το σήμα θα εξαφανιστεί και στις δύο περιπτώσεις, δηλαδή, στην περίπτωση τμήματος εισόδου ή κατάληψης του κυκλώματος γραμμής, χρησιμοποιώντας την εντολή CSP.

Αν υπάρχουν προειδοποιήσεις ηχητικού σήματος τμήματος ή εγγύτητας, που προέρχονται από πολλά τμήματα, το ηχητικό σήμα δεν θα σβήσει μέχρι να χρησιμοποιηθεί η εντολή CSP σε κάθε ένα από αυτά ή δέκα δευτερόλεπτα μετά εάν προκλήθηκε λόγω ορισμού τμήματος.

Σύστημα Υποστήριξης Συντήρησης

Το MAS πραγματοποιεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συστηματική καταγραφή των αλλαγών κατάστασης των στοιχείων πεδίου.
- Αρχείο συναγερμών αλληλομανδάλωσης
- Καταγραφή αστοχιών και δυσλειτουργιών
- Αρχείο καταγραφής σφαλμάτων
- Τα αρχεία που απαιτούνται για την ανακατασκευή ακολουθιών κίνησης
- Βάσεις δεδομένων στατιστικών στοιχείων.
- Σύστημα παρακολούθησης εκτός σύνδεσης

3.1.1 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Μαζί με τις γενικές λειτουργικές απαιτήσεις, η αλληλομανδάλωση θα ρυθμιστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις για την εκτέλεση της λειτουργίας που ορίζεται στο επιχειρησιακό πρόγραμμα.

3.1.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΕΔΙΟΥ

Συστήματα Εντοπισμού

Τα στοιχεία της θέσης του συρμού ανιχνεύουν την παρουσία ενός συρμού, ή τροχαίου υλικού γενικά, σε ένα συγκεκριμένο τμήμα της γραμμής.

Εάν κάποιο τροχαίο υλικό εισέλθει σε μια περιοχή προστατευόμενη από το σύστημα εντοπισμού θέσης, το τελευταίο αναφέρει αμέσως στην αλληλομανδάλωση την κατάσταση κατάληψής του.

Όταν το τροχαίο υλικό εξέρχεται από αυτήν την περιοχή που προστατεύεται, ενημερώνει την αλληλομανδάλωση σε ασφαλή λειτουργία ότι το τμήμα της γραμμής είναι ελεύθερο και ασφαλές.

Η αλληλομανδάλωση λαμβάνει πληροφορίες από τα παρακάτω συστήματα εντοπισμού θέσης:

Κύκλωμα γραμμής, σχετικά με την ακόλουθη κατάσταση:

- Ελεύθερο
- Κατευλημμένο
- Αστοχία

Μετρητής αξόνων, σχετικά με την ακόλουθη πιθανή κατάσταση:

- Ελεύθερο
- Κατευλημμένο
- Αστοχία
- Προ-τυποποίηση

Ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής

Η αλληλομανδάλωση θα είναι σε θέση να ελέγξει τα ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής:

- Ενός κινητήρα
- Πολλαπλών κινητήρων (η μετατόπιση των κινητήρων ελέγχεται από την ομάδα)

Οι τροχιές αλλαγής κατεύθυνσης θα έχουν ανεξάρτητη κίνηση και εντολές για τα δύο ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής.

Γενικά τα ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής θα ελέγχονται από έναν ελεγκτή στοιχείων πεδίου (FEC)

Επίσης, ένας εξουσιοδοτημένος χειριστής θα μπορεί να μετακινήσει τα ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής στο πεδίο χειροκίνητα, με τη βοήθεια χειροστροφάλου.

Η αλληλομανδάλωση θα παρακολουθεί τους εκτροχιαστές και τις κλειδαριές.

Η κάρτα ηλεκτροκίνητων χειριστηρίων αλλαγής που ελέγχει τα ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής θα παρέχει τις πληροφορίες του «οδηγούμενου χειριστηρίου αλλαγής» όταν υπάρχει εποπτεία αλλά βρίσκεται σε διαφορετική θέση από την αναμενόμενη.

Φωτοσήματα

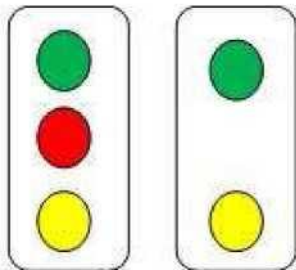
Τα φωτοσήματα για αυτό το έργο θα αποτελούνται από υψηλής φωτεινότητας λυχνίες LED. Ο χειριστής θα είναι σε θέση να ρυθμίσει τη φωτεινότητα τους μέσω εντολής (εντολές ημέρας / νύχτας).

Τύποι φωτοσημάτων

Σύνθετα

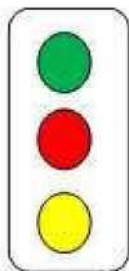
Χρησιμοποιούνται ως προειδοποιητικό φωτόσημα εισόδου, και ως εκ τούτου εγκαθίστανται πριν από αυτό το φωτόσημα.

Μπορούν να έχουν δύο λυχνίες (κίτρινη και πράσινη) ή τρεις (κίτρινη, πράσινη και κόκκινη).



Φωτόσημα τμήματος

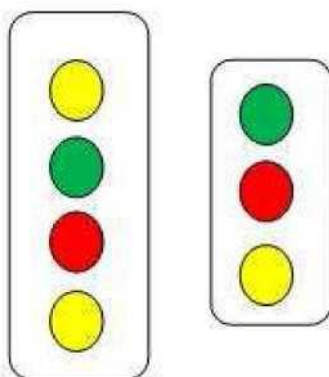
Χρησιμοποιούνται σε διαδρομές τμημάτων.



Κύρια φωτοσήματα

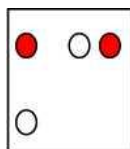
Χρησιμοποιούνται ως φωτοσήματα εισόδου / εξόδου.

Μπορούν να έχουν 3 ή 4 λυχνίες (είναι απαραίτητες, εάν είναι έναρξη μιας εκτρεπόμενης διαδρομής)



Φωτόσημα ελιγμών

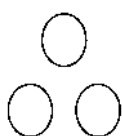
Χρησιμοποιούνται ως φωτοσήματα έναρξης ελιγμών



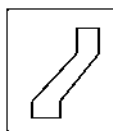
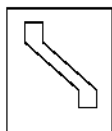
Ενδείξεις



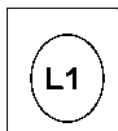
Δείκτης ταχύτητας (60 χλμ./ώρα). Βρίσκεται πάνω από το κύριο φωτόσημα 4 λυχνιών, υποδεικνύει ότι για κίνηση με ταχύτητα 40 χλμ./ώρα, είναι δυνατή η κίνηση με 60 χλμ./ώρα σε μια τροχιά αλλαγής κατεύθυνσης.



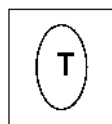
Είσοδος σε κατελημμένες γραμμές στάθμευσης. Βρίσκεται κάτω από το κύριο φωτόσημα (3 ή 4 λυχνίες). Αποτελείται από 3 λευκές λυχνίες που θα μετατραπούν σε κόκκινες, όπως και το κύριο φωτόσημα, μόλις εξουσιοδοτηθεί η είσοδος. Σβήνει όταν ο συρμός περνά το φωτόσημα.



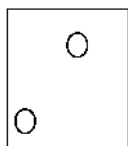
Ένδειξη αλλαγής πλευράς σηματοδότησης. Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι τα φωτοσήματα βρίσκονται στα δεξιά της γραμμής, και από εκείνο το σημείο και μετά, αλλάζουν προς τα αριστερά. Το αντίθετο θα ήταν:



Ένδειξη προορισμού (μπορεί να είναι ένα ή δύο γράμματα και ένα γράμμα ή αριθμός). Χρησιμοποιείται για τα φωτοσήματα εξόδου, όχι για φωτοσήματα εισόδου.



Ένδειξη τηλεφώνου. Τοποθετείται δίπλα στα φωτοσήματα εισόδου και εξόδου. Υποδεικνύει στον οδηγό ότι λαμβάνει τηλεφωνική κλήση από το σταθμό. Όταν είναι ενεργοποιημένο, το φωτόσημα το οποίο συνοδεύει θα είναι κόκκινο και δεν θα έχει καμία καθιερωμένη διαδρομή από αυτό.



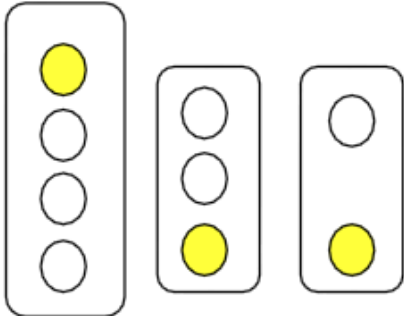
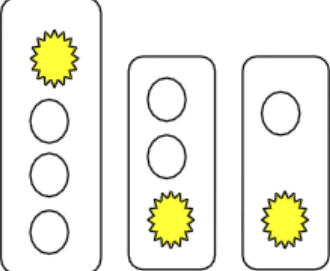
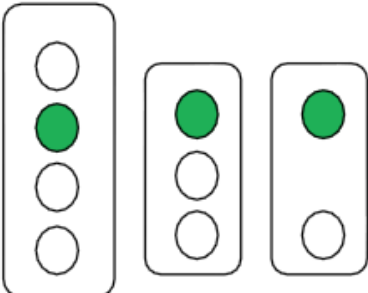
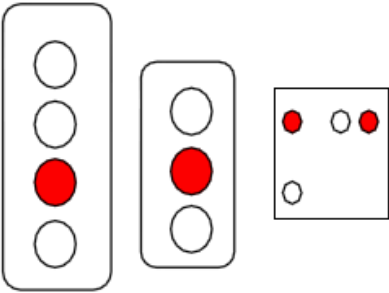
Συνοδεύει τα κύρια φωτοσήματα (με 3 ή 4 λυχνίες) από τα οποία μπορεί να οριστεί ελιγμός. Διαθέτει δύο λευκές λυχνίες που ενεργοποιούνται κατά τους ελιγμούς μαζί με κόκκινη ένδειξη του κύριου φωτοσήματος.

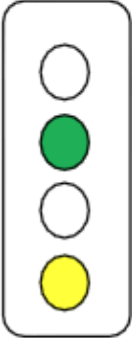
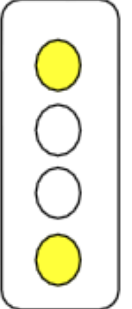
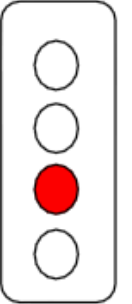
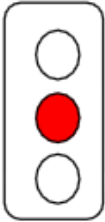
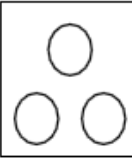
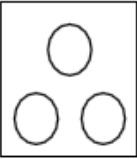


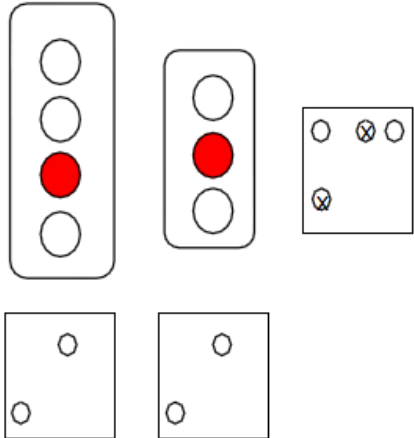
Βρίσκεται κάτω από το κύριο ή σύνθετο φωτόσημα και υποδεικνύει ότι στην ακόλουθη διαδρομή (η οποία θα φέρει αλλαγή), είναι δυνατή η κυκλοφορία με 60 χλμ./ώρα αντί για 40 χλμ./ώρα

Ένδειξη φωτοσημάτων

Ο παρακάτω πίνακας υποδεικνύει τις πιθανές ενδείξεις των διαφόρων φωτοσημάτων

Δείκτης	Ενδειξη	Σημασία
	Σταθερή κίτρινη λυχνία	Ανακοινώθηκε στάση στο επόμενο φωτόσημα
	Διαλείπουσα κίτρινη λυχνία	Ανακοίνωση περιορισμένης ταχύτητας (40 χλμ /ώρα) στο επόμενο φωτόσημα. Υποδεικνύει ότι η ακόλουθη κίνηση εκτρέπεται
	Σταθερή πράσινη λυχνία	Ελεύθερη γραμμή. Επιτρέπεται η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα
	Σταθερή κόκκινη λυχνία	Εντολή στάσης

Δείκτης	Ένδειξη	Σημασία
	Σταθερές πράσινες και κίτρινες λυχνίες	Εκτροπή κίνησης με όριο ταχύτητας 40 χλμ/ώρα. Επόμενο φωτόσημα ανοικτό.
	Σταθερή διπλή κίτρινη λυχνία	Σημείο αλλαγής κατεύθυνσης τροχιάς με όριο ταχύτητας 40 χλμ/ώρα. Επόμενο φωτόσημα κλειστό.
   	Κύριο φωτόσημα κόκκινο, και τρεις λευκές λυχνίες του φωτοσήματος ένδειξης αναμμένες	Υποδεικνύει ότι επιτρέπεται η παράκαμψη, δηλαδή, επιτρέπεται η είσοδος παρόλο που η γραμμή στάθμευσης είναι κατειλημμένη. Για τα υπόλοιπα κυκλώματα και διακόπτες διατηρούνται οι ίδιες συνθήκες όπως και για τις διαδρομές.

Δείκτης	Ένδειξη	Σημασία
	Κύριο φωτόσημα με κόκκινο χρώμα με δύο λευκές λυχνίες του φωτοσήματος ένδειξης αναμμένες. Στο σήμα ελιγμών: οι δύο λυχνίες που σημειώνονται με "x" σε λευκό χρώμα	Υποδεικνύουν ότι επιτρέπεται η είσοδος στην περιοχή ελιγμών.

Βλάβη φωτοσήματος

Όταν ένα φωτόσημα σημειώσει βλάβη, το ίδιο το φωτόσημα, χωρίς παρέμβαση χειριστή θα μεταβεί σε πιο περιορισμένη ένδειξη από ότι όταν ήταν ενεργό. Ανατρέξτε στον παρακάτω πίνακα:

Αρχική ένδειξη φωτοσήματος	Χρώμα φωτισμού	Τελική ένδειξη φωτοσήματος	Παρατηρήσεις
Πράσινο	Πράσινο	Κίτρινο	Εάν ένα φωτόσημα εξόδου δεν έχει κίτρινη λυχνία μεταβαίνει σε κόκκινη ένδειξη.
Διαλείπον κίτρινο	Κίτρινο	Κόκκινο	Αν δεν έχει κόκκινη λυχνία, σβήνει και η εντολή κίτρινης λυχνίας παραμένει σε κατάσταση αποστολής. Όταν αντικατασταθεί, το φωτόσημα αναβοσβήνει με κίτρινο χρώμα, χωρίς παρέμβαση χειριστή.
Πράσινο Κίτρινο	Πράσινο	Διπλό κίτρινο	
Πράσινο Κίτρινο	Κίτρινο	Κόκκινο	
Διπλό κίτρινο	Ένα από τα δύο κίτρινα	Κόκκινο	
Κίτρινο	Κίτρινο	Κόκκινο	Αν δεν έχει κόκκινη λυχνία σβήνει και η εντολή κίτρινης λυχνίας παραμένει σε κατάσταση αποστολής. Όταν αντικατασταθεί, το

Αρχική ένδειξη φωτοσήματος	Χρώμα φωτισμού	Τελική ένδειξη φωτοσήματος	Παρατηρήσεις
			φωτόσημα ανάβει με αυτή την ένδειξη, χωρίς παρέμβαση χειριστή.
Λευκό (φωτόσημα ελιγμού)	Λευκό	ΣΒΗΣΤΟ	
Κόκκινο	Κόκκινο	ΣΒΗΣΤΟ	Η εντολή κόκκινης λυχνίας παραμένει σε κατάσταση αποστολής. Και όταν αντικατασταθεί η λυχνία, το φωτόσημα ανάβει και πάλι με κόκκινο χρώμα, χωρίς παρέμβαση χειριστή.

Η αλληλομανδάλωση δεν ασχολείται με τη φωτεινή ένδειξη των δεικτών. Ως εκ τούτου, δεν θα εμφανιστεί στην σηματοδότηση ούτε στην επίδραση των φωτοσημάτων και δεν θα υπάρξει καμία ένδειξη στο LOP σχετικά με την αστοχία των φωτοσημάτων.

3.1.3 ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ

Η αλληλομανδάλωση διαχειρίζεται τη ρύθμιση διαδρομής, η οποία είναι το ελάχιστο τμήμα που θεωρείται ασφαλές για τη διέλευση συρμών.

Η αλληλομανδάλωση εξερευνά τα στοιχεία διαδρομής, ελέγχει ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις που επιτρέπουν τη διέλευση συρμών, και από τη στιγμή που πληρούνται μεταδίδει εντολή για το άνοιγμα του φωτοσήματος εξόδου διαδρομής.

Σύνθεση διαδρομής

Η διαδρομή αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Κλειδωμένη διαδρομή. Είναι το μήκος της γραμμής όπου η αλληλομανδάλωση εξασφαλίζει την κίνηση των συρμών. Ξεκινά από το φωτόσημα στο οποίο παρέχεται η εντολή διαδρομής και τελειώνει στο φωτόσημα προορισμού, το χειριστήριο ή το τμήμα που είναι το τέλος της διαδρομής.
- Ζώνη αλληλοκάλυψης: Η αλληλοκάλυψη είναι η διαδρομή που θα ακολουθήσει κάθε κίνηση που παρακάμπτει το φωτόσημα τέλους διαδρομής για οποιοδήποτε λόγο. Η αλληλοκάλυψη θα είναι κλειδωμένη και ανάλογα με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα, θα απαιτηθεί να είναι ελεύθερη ή όχι. Με τη δημιουργία μιας διαδρομής, ως συνέχεια της προηγούμενης που δημιουργήθηκε, η επισήμανση αλληλοκάλυψης θα διαγραφεί.

- Ζώνη πλευρικής προστασίας: Είναι μια περιοχή γύρω από τη διαδρομή που μπορεί να σχηματιστεί από φωτοσήματα, στάσεις, ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής, και εάν το επιχειρησιακό πρόγραμμα το απαιτεί, από κυκλώματα γραμμής. Διασφαλίζει ότι δεν είναι δυνατή η εισβολή συρμού από άλλη γραμμή στην περιοχή που προστατεύεται από τη διαδρομή χωρίς να διέλθει από το φωτόσημα εισόδου.

Διαδρομές. Τύποι διαδρομών

Οι τύποι διαδρομής ορίζονται ανάλογα με το είδος της κίνησης που πρέπει να ανακοινωθεί στο μηχανοδηγό του συρμού, σε γενικές γραμμές:

- Κανονική κίνηση: ο μηχανοδηγός οδηγεί στη μέγιστη ταχύτητα που επιτρέπεται από το σύστημα σηματοδότησης (πλευράς γραμμής ή ερμάριο) και τα χαρακτηριστικά της γραμμής.
- Περιορισμένη κίνηση: Η ταχύτητα θα είναι αρκετά αργή για να σταματήσει ο συρμός σε περιορισμένο χώρο.

Εντός των γραμμών μπορούν να διακριθούν επίσης:

- Διαδρομές στο εσωτερικό του σταθμού.
- Διαδρομές μεταξύ σταθμών. Αμφίδρομο τμήμα γραμμής μεταξύ των σταθμών.

Ανάλογα με τον τύπο κίνησης μπορούν να διακριθούν τα ακόλουθα είδη δρομολογίων, τα οποία ο χειριστής μπορεί να επιλέξει μέσα από το LOP:

Κύριες διαδρομές

Αυτές οι διαδρομές ορίζουν κανονική κίνηση. Καθορίζονται από τα φωτοσήματα εισόδου / εξόδου.

Στα δρομολόγια εξόδου είναι επιπλέον απαραίτητο να ελεγχθούν τα εξής:

- Δεν πρέπει να υπάρχει ενεργή διαφυγή τροχαίου υλικού στο γειτονικό σταθμό της διαδρομής εξόδου.
- Το BLB δεν είναι προσανατολισμένο στην κατεύθυνση προς την είσοδο του σταθμού.

Η ρύθμιση της διαδρομής εξόδου θα στείλει αυτόματα τον καθορισμό του τμήματος εξόδου από το σταθμό.

Κεντρική διαδρομή ελιγμών

Αυτός ο τύπος διαδρομής ορίζει περιορισμένη κίνηση.

Ορίζεται από τα φωτοσήματα εισόδου / εξόδου, με το σχετικό δείκτη ελιγμών και από τα φωτοσήματα ελιγμών.

Το όριο της περιορισμένης κίνησης καθορίζεται από το επόμενο φωτόσημα, μια ένδειξη περιορισμένης διαδρομής ή ένα προστατευτικό προσκρουστήρα.

Για τους ελιγμούς εξόδου, είναι επιπλέον απαραίτητο να ελεγχθούν τα εξής:

- Δεν πρέπει να υπάρχει ενεργή διαφυγή τροχαίου υλικού στο σταθμό διασφάλισης από την γραμμή εξόδου.

Παράκαμψη

Αυτός ο τύπος διαδρομής ορίζει περιορισμένη κίνηση.

Καθορίζονται από τα φωτισήματα εισόδου στις γραμμές στάθμευσης.

Η παράκαμψη μπορεί να εκτελεστεί σε κατειλημμένη ή ελεύθερη γραμμή, δηλαδή, οι γραμμές στάθμευσης δεν πρέπει να είναι απαραίτητως κατειλημμένες. Τα υπόλοιπα κυκλώματα γραμμής και οι μεταγωγής πρέπει να πληρούν τις ίδιες προϋποθέσεις με την κύρια διαδρομή για τον ορισμό της παράκαμψης.

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα θα καθορίσει κατά πόσο διαθέτουν περιοχή αλληλοκάλυψης ή όχι.

Ανάλογα με τη σύνθεσή του:

- Μεμονωμένες διαδρομές: Είναι οι ελάχιστες διαδρομές που μπορούν να διασφαλιστούν από κάθε φωτόσημα.

- Σύνθετες διαδρομές: Είναι συνδυασμός από μεμονωμένες διαδρομές. Οι σύνθετες διαδρομές ξεκινούν με την πρώτη διαδρομή και τελειώνουν με την τελευταία. Η σηματοδότηση σύνθετης κίνησης είναι όπως αυτή που θα ίσχυε εάν όλες οι κινήσεις που αποτελούν μέρος της ξεκίνησαν με ατομικό έλεγχο. Σε περίπτωση που δεν μπορεί να ρυθμιστεί μια από τις μεμονωμένες διαδρομές της σύνθετης διαδρομής (δηλαδή, υπάρχει μια άλλη διαδρομή που δεν είναι συμβατή), αυτό το γεγονός δεν εμποδίζει το υπόλοιπο των διαδρομών που θα οριστούν.

Κύκλος ζωής διαδρομής

Η ρύθμιση κάθε είδους διαδρομής ακολουθεί διάφορα στάδια:

Διαδικασία αναγνώρισης:

Αυτή είναι η διαδικασία που είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο των προϋποθέσεων που απαιτούνται για την επιλογή ή τον ορισμό της διαδρομής.

Για τον ορισμό της διαδρομής, η γενική προσέγγιση είναι να επιτραπεί υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει προηγούμενα καθορισμένη ασυμβίβαστη διαδρομή.

Σε γενικές γραμμές, επαληθεύεται ότι όλα τα αναγκαία στοιχεία για το σχηματισμό της εξασφαλισμένης διαδρομής δεν είναι αλληλομανδαλωμένα ή επιλεγμένα με οποιοδήποτε άλλο τρόπο εκτός από αυτόν που απαιτείται από τη διαδρομή:

- Όλα τα κυκλώματα γραμμής που απαιτούνται για τον ορισμό της διαδρομής δεν λαμβάνουν μέρος σε άλλη διαδρομή ή εάν έχουν ήδη συμπεριληφθεί σε άλλες κινήσεις, δεν είναι ασυμβίβαστα με τη

διαδρομή που πρόκειται να οριστεί (για παράδειγμα, αν βρίσκεται στη διαδρομή αλληλοκάλυψης, είναι δυνατός ο ορισμός της διαδρομής συνέχειας).

- Όλοι οι διακόπτες είναι πλήρως απασφαλισμένοι ή είναι ασφαλισμένοι ή επιλεγμένοι προς την ίδια κατεύθυνση και θέση που απαιτείται από τη διαδρομή που πρόκειται να οριστεί, μέσω άλλης διαδρομής που δεν είναι ασυμβίβαστη με αυτή.

- Τα απαραίτητα στοιχεία για τον ορισμό της απαιτούμενης διαδρομής δεν είναι κλειδωμένα. Υπάρχουν τρεις τύποι τμημάτων:

- Τμήματα ορισμού διαδρομών: επηρεάζουν τα κυκλώματα γραμμής, τους διακόπτες, τα φωτοσήματα και τα άκρα της διαδρομής.
- Τμήμα κίνησης διακόπτη χειριστηρίου αλλαγής: επηρεάζει μόνο το μεμονωμένο κλείδωμα του διακόπτη χειριστηρίου αλλαγής, εάν αυτό δεν είναι στη θέση που απαιτείται από τη διαδρομή.

Εάν αυτή η επιχειρησιακή διαδικασία είναι αρνητική η διαδρομή απορρίπτεται και δεν επιλέγεται ή ρυθμίζεται.

Επισημασμένη/ρυθμισμένη διαδρομή:

Εάν η διαδικασία αναγνώρισης είναι θετική, τότε:

- Μετακινήστε τους διακόπτες (της ίδιας της διαδρομής, της αλληλοκάλυψης και της πλευρικής προστασίας) στην επιθυμητή θέση.

- Επιλέξτε τα κυκλώματα για να διασφαλίσετε ότι ο συρμός διέρχεται σε μία κατεύθυνση (της ίδιας της διαδρομής αυτής και της αλληλοκάλυψης)

- Κλειδώστε τους διακόπτες:

- Εάν ο διακόπτης δεν είναι στην απαιτούμενη θέση, παραμένει επισημασμένος από τη διαδρομή.
- Εάν είναι στην απαιτούμενη θέση ή αν φτάσει στην επιθυμητή θέση, ασφαλίζει από τη διαδρομή.
- Εάν ο διακόπτης είναι κατελιγμένος, αλλά δεν είναι στην επιθυμητή θέση, η αλλαγή κατεύθυνσης παραμένει επισημασμένη στη διαδρομή και θα πρέπει να μετακινήσετε το διακόπτη για την ακύρωση του αποτελέσματος του πεντάλ.

- Επισημαίνετε τα φωτοσήματα της περιοχής πλευρικής προστασίας.

Διαδικασία ανοίγματος εποπτευόμενης διαδρομής/ φωτοσήματος:

Όταν όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για το σχηματισμό της διαδρομής είναι κλειδωμένα (διασφαλισμένη διαδρομή, αλληλοκάλυψη και πλευρική προστασία) και όλες οι προϋποθέσεις ασφαλούς διαδρομής (ελεύθερα κυκλώματα, κλειστά φωτοσήματα πλευρικής προστασίας, ...) έχουν επιτευχθεί, τα φωτοσήματα έναρξης διαδρομής ανοίγουν, παρέχοντας ένδειξη επιτρεπόμενης κίνησης ανάλογα με τον τύπο της διαδρομής και τις συνθήκες της γραμμής.

Το φωτόσημα θα παραμείνει κλειστό έως ότου καλυφθούν όλες οι προϋποθέσεις για το άνοιγμά του.

Απώλεια συνθηκών ανοίγματος

Μόλις η διαδρομή οριστεί με το φωτόσημα έναρξης διαδρομής ανοιχτό, μπορεί να προκληθεί απώλεια των συνθηκών ανοίγματος, όπως:

- Φωτόσημα παράκαμψης, με την εξαίρεση των ελιγμών, το οποίο θα κλείσει το φωτόσημα όταν το προηγούμενο κύκλωμα του φωτοσήματος απελευθερωθεί και μόλις σημειωθεί υπέρβαση αυτού.
- Απώλεια της εποπτείας ή συρόμενο σημείο μεταγωγής.
- Κατειλημμένο κύκλωμα γραμμής
- Διαφυγή τροχαίου υλικού
- Κλείσιμο κλειδώματος φωτοσημάτων (που εκτελείται από το σταθμό που λαμβάνει το κλείδωμα) σε μια διαδρομή εξόδου.

Κατά την ανάκτηση των απολεσθεισών συνθηκών, το φωτόσημα δεν ανοίγει αυτόματα, αλλά ο χειριστής κυκλοφορίας αλληλομανδάλωσης είναι απαραίτητο να στείλει ξανά το δρομολόγιο. Αυτό ονομάζεται "αναγκαστικό κλείσιμο" ενός φωτοσήματος.

Η λειτουργία "αναγκαστικού κλεισίματος" ενεργοποιείται την στιγμή που το φωτόσημα ανοίγει ένδειξη επιτρεπόμενης κίνησης. Ένα φωτόσημα θεωρείται ανοικτό όταν η αλληλομανδάλωση λαμβάνει επιβεβαίωση από το πεδίο ότι το σήμα παρέχει ένδειξη επιτρεπόμενης κίνησης.

Εκ νέου ορισμός διαδρομής

Εάν η διαδρομή δεν έχει διέλθει (στο σύνολό της ή εν μέρει), ο χειριστής μπορεί να εκτελέσει επαναφορά της διαδρομής, επανεξετάζοντας όλες τις συνθήκες που εξετάστηκαν στη διαδικασία αναγνώρισης. Ως εκ τούτου, μια κίνηση που σημείωσε απώλεια εποπτείας μπορεί να ανακτήσει και να ανοίξει εκ νέου το φωτόσημά της εάν ο λόγος για την απώλεια παρακολούθησης έχει παύσει.

Ακύρωση διαδρομών

Η διαδρομή μπορεί να απελευθερωθεί με τρεις τρόπους:

- Διέλευση του συρμού
- Τεχνητή ακύρωση
- Ακύρωση έκτακτης ανάγκης

Ακύρωση διαδρομής λόγω διέλευσης συρμού

Η ακύρωση των διαφόρων κυκλωμάτων γραμμής και των διακοπών που περιλαμβάνονται στη διαδρομή προκαλείται από την αλληλουχία διέλευσης συρμού: κατάληψη του κυκλώματος γραμμής προς ακύρωση, κατάληψη του επόμενου κυκλώματος γραμμής και αποδέσμευση του κυκλώματος γραμμής προς ακύρωση.

Για την απελευθέρωση ενός κυκλώματος, είναι αναγκαίο, εκτός από την επίτευξη της αλληλουχίας κατάληψης, να απασφαλίσει προηγουμένως το προηγούμενο στοιχείο.

Αν η ακολουθία κατάληψης αποτύχει, λόγω άλματος στο κύκλωμα γραμμής ή επειδή ένα κύκλωμα παραμένει σε κατάληψη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, η διαδρομή δεν θα ακυρωθεί.

Σε κάθε διαδρομή με άκρο ένα κύκλωμα γραμμής στάθμευσης που συνεχίζεται με φωτόσημα, κατά την απελευθέρωση του προηγούμενου κυκλώματος γραμμής στο κύκλωμα γραμμής προορισμού, ξεκινά ένα χρονόμετρο. Όταν ο χρόνος μέτρησης παρέλθει, το τελευταίο κύκλωμα γραμμής απελευθερώνεται. Το χρονόμετρο υπολογίζεται από τον χρόνο που απαιτείται από το συρμό να σταματήσει πριν το φωτόσημα τέλους. Αν έχει οριστεί διαδρομή συνέχειας και ο συρμός υπερβεί το φωτόσημα έναρξης αυτής της διαδρομής απελευθερώνοντας το κύκλωμα στάθμευσης της προηγούμενης διαδρομής, το χρονόμετρο ακυρώνεται και η διαδρομή αποδεσμεύεται πλήρως.

Τεχνητή ακύρωση

Η εντολή Τεχνητής ακύρωσης (ACI) γίνεται δεκτή όταν:

- Η διαδρομή δεν έχει διανυθεί
- Η ακύρωση έκτακτης ανάγκης δεν είναι ενεργή
- Δεν υπάρχει κύκλωμα διαδρομής κατειλημμένο ή ελαττωματικό. Αν η κατάληψη ή αστοχία αρθεί, αν δεν υπήρξε επακόλουθη διέλευση και η διαδρομή δεν έχει απελευθερωθεί εν μέρει, η εντολή τεχνητής απελευθέρωσης θα γίνει δεκτή, μετά την εκ νέου εντολή της διαδρομής.

Μετά την αποδοχή της εντολής, εάν προκληθεί στην εποπτευόμενη διαδρομή άμεσο κλείσιμο του φωτοσήματος εκκίνησης της, και ανάλογα με τις συνθήκες της διαδρομής, μπορεί να ενεργοποιηθεί ή όχι ένας χρονοδιακόπτης για την ακύρωσή της.

Ο μετρητής χρονοδιακόπτη δεν θα ενεργοποιείται όταν:

- Το αναγκαστικό κλείσιμο δεν έχει ενεργοποιηθεί, δηλαδή, το φωτόσημα δεν έχει ανοίξει.
- Εάν το φωτόσημα έχει ανοίξει, τα κυκλώματα εγγύτητας διαδρομής δεν είναι κατειλημμένα και δεν έχουν καταληφθεί από το άνοιγμα του φωτοσήματος.
- Εάν η διαδρομή σημείωσε απώλεια εποπτείας και ενώ το φωτόσημα ήταν ανοιχτό, τα κυκλώματα εγγύτητας δεν καταλήφθηκαν.

Σε αντίθετη περίπτωση, όταν η εντολή ACI γίνει αποδεκτή, θα υπάρξει ένα ορισμένο χρονικό διάστημα για την πλήρη ακύρωση της διαδρομής. Αυτή το χρονικό διάστημα μπορεί να είναι μικρό ή μεγάλο (και τα δύο προγραμματιζόμενα). Θα είναι μικρό όταν το κύκλωμα που προηγείται αμέσως της έναρξης του φωτοσήματος είναι κατειλημμένο και η προηγούμενη διαδρομή έχει ακυρωθεί, θα είναι μεγάλο, εάν αυτό δεν ισχύει. Σε ένα φωτόσημα εισόδου, εάν υπάρχει εγγύτητα, ο χρόνος θα είναι πάντα μεγάλος.

Αν κατά τη διάρκεια μέτρησης από το μετρητή χρονοδιακόπτη εγγύτητας εκδοθεί εκ νέου εντολή διαδρομής, ο μετρητής χρονοδιακόπτη θα σταματήσει και το φωτόσημα θα ανοίξει εκ νέου εάν υπάρχουν οι προϋποθέσεις για αυτό.

Η χρονισμένη τεχνητή διαδικασία ακύρωσης δεν αναστέλλει την ακύρωση για διέλευση συρμού στη διαδρομή, εφόσον πληρούνται οι κατάλληλες συνθήκες.

Αν ο συρμός παρακάμψει το φωτόσημα, ο χρόνος σταματά. Η διαδρομή παραμένει κλειδωμένη και η αλληλομανδάλωση αναστέλλει την εντολή ακύρωσης, χωρίς να τη διατηρήσει στη μνήμη. Η διαδρομή μπορεί να απελευθερωθεί λόγω διέλευσης του συρμού αν η κίνηση συνεχίζεται.

Ακύρωση έκτακτης ανάγκης

Η ακύρωση έκτακτης ανάγκης (ECI) αφορά στο ξεκλείδωμα μιας διαδρομή που μπορεί να έχει παραμείνει κλειδωμένη λόγω της κατάληψης των κυκλωμάτων γραμμής: βλάβη συρμού, αστοχία κυκλώματος γραμμής, κ.λπ.

Η απελευθέρωση έκτακτης ανάγκης απορρίπτεται εάν η διαδρομή δεν έχει καταληφθεί από το άνοιγμα του φωτοσήματος ή αν απελευθερώθηκε μέσω τεχνητής ακύρωσης.

Η συνολική απελευθέρωση της διαδρομής θα λάβει χώρα μετά από ένα χρονικό διάστημα που ονομάζεται χρονοδιακόπτης ECI (ο οποίος είναι προγραμματιζόμενος)

Η διαδικασία απελευθέρωσης έκτακτης ανάγκης δεν αναστέλλει την ακύρωση διέλευσης του συρμού στη διαδρομή, εφόσον πληρούνται οι κατάλληλες συνθήκες.

Επεξεργασία εγγύτητας.

Η «Εγγύτητα φωτοσήματος» ορίζεται ως ένα σύνολο κυκλωμάτων γραμμής που βρίσκονται πριν από το φωτόσημα, στα οποία ένας συρμός που καταλαμβάνει κάποιο από αυτά τα κυκλώματα και έχει αναφερθεί από μια διαδρομή που αρχίζει από το αναφερθέν φωτόσημα, δεν μπορεί να σταματήσει πριν φτάσει το φωτόσημα έναρξης της διαδρομής σε περίπτωση που δεν είναι πλέον ανοικτό.

Αν υπήρχε εγγύτητα ενός σήματος ενώ ήταν ανοικτό, ακόμη και αν η εγγύτητα απελευθερωθεί, σε περίπτωση εκτέλεσης εντολής τεχνητής απελευθέρωσης, η εγγύτητα θα «διατηρηθεί στη μνήμη».

Αν, ενώ το χρονόμετρο εγγύτητας μετρά το χρόνο, η εγγύτητα ακυρωθεί, το χρονόμετρο θα συνεχίσει την αντίστροφη μέτρηση του μέχρι το τέλος.

Συμβατότητα μεταξύ διαδρομών

Αλληλοκάλυψη

Οι διαδρομές που έχουν αλληλοκάλυψη τη διατηρούν κρατήσει μέχρι τη στιγμή που το χρονόμετρο μέτρησης που συνδέεται με το τελευταίο κύκλωμα γραμμής της διαδρομής τελειώσει την αντίστροφη μέτρηση του.

Ως γενικό κριτήριο, το άθροισμα των μηκών των κυκλωμάτων γραμμής που απαρτίζουν την έκταση της αλληλοκάλυψης πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από την απόσταση που προβλέπεται από τους πίνακες απόστασης αλληλοκάλυψης.

Κάθε διαδρομή έχει μια καθορισμένη περιοχή αλληλοκάλυψης σε σχέση με τις επιχειρησιακές ανάγκες της, η οποία θα πρέπει να αναφέρεται λεπτομερώς στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα της εγκατάστασης.

Οι διακόπτες αλληλοκάλυψης θα είναι κλειδωμένοι, και η κατάληψη των κυκλωμάτων αλληλοκάλυψης πρέπει να παρακολουθείται για την αποδέσμευση της διαδρομής σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα.

Έλλειψη μετρητή

Αν ένα σημείο (Α) αναφέρει έλλειψη μετρητή προς ένα άλλο σημείο (Β), όταν και τα δύο βρίσκονται σε συγκεκριμένη θέση, όταν το σημείο Α καταληφθεί (ενώ είναι και τα δύο σε αυτή τη θέση), το σημείο Β θα υποδεικνύει έλλειψη μετρητή και κατά τη μετακίνηση του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής ή τον ορισμό μιας κίνησης σε αυτό, θα λαμβάνεται ως κατειλημμένο.

Κριτήρια μη συμβατότητας

Η αλληλομανδάλωση θα απορρίψει, με αρνητική διερεύνηση, τον ορισμό μιας διαδρομής ασύμβατης με μια άλλη, όταν η τελευταία έχει ήδη οριστεί.

Δύο διαδρομές είναι ασυμβίβαστες εάν:

- Η διασφαλισμένη διαδρομή μίας από τις διαδρομές υπερκαλύπτει την ασφαλή διαδρομή της άλλης διαδρομής.

Συνθήκη μη συμβατότητας.

- Όταν η διασφαλισμένη διαδρομή μίας διαδρομής περνάει από περιοχή αλληλοκάλυψης (με την προϋπόθεση ότι δεν είναι μια διαδρομή συνέχειας)

3.1.4 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ.

Η αλληλομανδάλωση επιτρέπει να ενεργοποιήσετε / απενεργοποιήσετε την αυτόματη ρύθμιση προκαθορισμένων διαδρομών (διαδρομές σε γενικές γραμμές στην προτιμώμενη κατεύθυνση), με εντολή χειριστή που δίδεται στα φωτισήματα που αποτελούν την έναρξη των διαδρομών αυτών. Αυτή η αυτόματη ρύθμιση έγκειται στο ότι όταν αυτά τα δρομολόγια ακυρώνονται λόγω της επακόλουθης διέλευσης συρμού, επαναφέρονται αυτόματα χωρίς την παρέμβαση του χειριστή, εάν οι συνθήκες ασφαλείας το επιτρέπουν.

Οι εξετάσεις που πραγματοποιούνται για τον ορισμό και τον έλεγχο της διαδρομής, όταν έχει ήδη οριστεί, είναι ίδιες με εκείνες που πραγματοποιούνται από τις εντολές του χειριστή διαδρομής.

Εάν ο χειριστής ακυρώσει τη διαδρομή μέσω εντολής ακύρωσης (ACI ή ECI), η διαδρομή δεν θα ρυθμιστεί αυτόματα. Για να ενεργοποιήσετε ξανά το μηχανισμό αυτό, θα χρειαστεί να τον επαναφέρετε μέσω εντολής χειριστή.

3.1.5 ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ (BVB)

Το αμφίδρομο κλείδωμα γραμμής (BLB) έχει τη λειτουργία της ρύθμισης και διασφάλισης της κατεύθυνσης κίνησης των κυκλοφοριών μεταξύ δύο σταθμών ελέγχου κίνησης που περιλαμβάνουν διακόπτες. Οι κυκλοφοριακές κινήσεις προς την αντίθετη κατεύθυνση απαγορεύονται όταν μια κατεύθυνση έχει οριστεί στο BLB.

Όταν το κλείδωμα οριστεί σε μία κατεύθυνση, η εντολή αλληλομανδάλωσης ανοίγει τα φωτοσήματα που βρίσκονται στη γραμμή, υπό τον όρο ότι πληρούνται όλες οι απαραίτητες προϋποθέσεις. Η εντολή ανοίγματος των φωτοσημάτων στη γραμμή είναι αυτόματη και δεν χρειάζεται παρέμβαση από το χειριστή.

Ο σταθμός προέλευσης του BLB ονομάζεται πομπός. Ο σταθμός που λαμβάνει το σήμα BVB λέγεται σταθμός λήψης.

Η προτιμώμενη κατεύθυνση και μη προτιμώμενη κατεύθυνση του τμήματος που διατίθεται είναι ρυθμιζόμενη. Ο ορισμός BLB σε μη προτιμητέα κατεύθυνση απελευθερώνεται μόλις ο συρμός απελευθερώσει τη γραμμή με σωστή σειρά εισόδου στο σταθμό λήψης του ελέγχου. Ο ορισμός BLB σε προτιμώμενη κατεύθυνση δεν απελευθερώνεται από την ακολουθία εισόδου.

Το BLB ορίζεται αυτόματα με την κύρια διαδρομή ή μέσω ανεξάρτητης εντολής. Οι προϋποθέσεις για τη δημιουργία BLB είναι:

- Το BVB δεν πρέπει να είναι προσανατολισμένο προς την αντίθετη κατεύθυνση.
- Η διαδρομή δεν πρέπει να φέρει συρμούς
- Δεν μπορεί να υπάρχει διαδρομή εξόδου αλληλομανδάλωμένη με το σταθμό λήψης (η έξοδος ελιγμών στο σταθμό διασφάλισης ασφάλειας θα είναι ή δεν θα είναι συμβατή ανάλογα με τη ρύθμιση του σταθμού)
- Δεν υπάρχει διαφυγόν τροχαίο υλικό.

Το BLB θα ακυρωθεί από μεμονωμένη εντολή μέσω BLB ή μια ακολουθία εισόδου συρμού που διέρχεται (αν η κατεύθυνση δεν είναι η προτιμώμενη). Οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την ακύρωση του BLB είναι οι εξής:

- Η διαδρομή δεν πρέπει να φέρει συρμούς.
- Δεν μπορεί να υπάρχει καθορισμένη διαδρομή αναχώρησης στο σταθμό εκπομπής.
- Δεν πρέπει να υπάρχει εντολή για το κλείσιμο των φωτοσημάτων κλειδώματος
- Εάν υπάρχει διαφυγόν τροχαίο υλικό, το κύκλωμα γραμμής εισόδου στο σταθμό που προκαλεί τη διαφυγή είναι ελεύθερο (κλείδωμα σταθμού λήψης, εάν αυτό έχει οριστεί).

Τα φωτοσήματα κλειδώματος ανοίγουν αυτόματα με τον ορισμό του τμήματος. Καθώς ο συρμός κινείται και απελευθερώνει τα κυκλώματα που προστατεύονται από φωτόσημα κλειδώματος, αυτό το φωτόσημα ανοίγει εκ νέου αυτόματα.

Εκτός αυτού, μία αλληλουχία ελέγχου πρέπει επίσης να διεξάγεται στο κλειδώμα. Αυτό σημαίνει ότι εάν ένας συρμός καταλαμβάνει ένα κύκλωμα κλειδώματος χωρίς να καταλαμβάνει το προηγούμενο, το φωτόσημα που το προστατεύει, μόλις απελευθερωθεί το κύκλωμα, παραμένει κλειστό. Ομοίως, όταν ένα κύκλωμα απελευθερώνεται χωρίς να εντοπιστεί κατάληψη στο επόμενο, το φωτόσημα που προστατεύει το κύκλωμα αυτό καθώς και το επόμενο φωτόσημα θα παραμείνουν κλειστά. Όταν ένα ή περισσότερα φωτοσήματα έχουν παραμείνει κλειστά λόγω εσφαλμένης κατάληψης ή απελευθέρωσης κυκλωμάτων κλειδώματος, για να ανοίξουν εκ νέου είναι απαραίτητο να εκτελεστεί η εντολή NB (ομαλοποίηση κλειδώματος). Αν η εσφαλμένη κατάληψη ή απελευθέρωση προκαλείται στα οριακά κυκλώματα μεταξύ δύο σταθμών, πρέπει να εκτελεστεί η εντολή NB και στους δύο σταθμούς για την ομαλοποίηση του κλειδώματος.

Ο χειριστής του σταθμού λήψης του τμήματος μπορεί να εκτελέσει μια εντολή για να κλείσει τα σήματα κλειδώματος που βρίσκονται προς την κατεύθυνση του τμήματος που ορίστηκε και τις κινήσεις εξόδου προς το τμήμα (αν είναι ενεργά). Υπάρχει επίσης άλλη εντολή για την ακύρωση αυτής της λειτουργίας.

Όταν ένα φωτόσημα τμήματος σημειώσει αστοχία λυχνίας και αυτή αντικατασταθεί, με την εντολή NB (ομαλοποίηση κλειδώματος) αναγκάζεται να επανεξετάσει το τμήμα και να στείλει εκ νέου το σήμα το οποίο τώρα θα είναι σε θέση να ανάψει στην ένδειξη που αντικαταστάθηκε.

Διαφυγόν υλικό

Το διαφυγόν υλικό πρέπει να ελέγχεται με πρόκληση του κλεισίματος των φωτοσημάτων κλειδώματος και των φωτοσημάτων εξόδου. Το διαφυγόν υλικό προκαλείται από ακολουθία κατάληψης στην κατεύθυνση της διαδρομής, και πρέπει επίσης να τηρούνται τα ακόλουθα:

- Το BLB δεν έχει οριστεί, ή αν έχει οριστεί, βρίσκεται στην αντίθετη κατεύθυνση από το τροχαίο υλικό που εισβάλλει στη διαδρομή.
- Δεν υπάρχει διαδρομή εξόδου στην ίδια κατεύθυνση διαδρομής.
- Η ακολουθία των κυκλωμάτων γραμμής που σχετίζονται με το διαφυγόν υλικό έχει ολοκληρωθεί. Η ακολουθία εξαρτάται από το αν υπάρχουν καθορισμένοι ελιγμοί εξόδου. Αν υπάρχουν ελιγμοί εξόδου, η ακολουθία κατάληψης αποτελείται από την κατάληψη των κυκλωμάτων των χειριστηρίων αλλαγής, την κατάληψη του κυκλώματος εισόδου και την απελευθέρωση του κυκλώματος του χειριστηρίου αλλαγής. Αν υπάρχει ελιγμός εξόδου, το διαφυγόν υλικό προκύπτει όταν το κύκλωμα εισόδου είναι κατειλημμένο (τελικό κύκλωμα ελιγμών) και ένα επακόλουθη κύκλωμα.

Όταν προκύψει κίνηση διαφυγόντος υλικού:

- Τα φωτοσήματα κλειδώματος αλλάζουν σε ένδειξη στάσης, οποιαδήποτε ένδειξη και αν είχαν.
- Τα σήματα εξόδου για την παροχή διόδου BLB εμφανίζουν ένδειξη στάσης, οποιαδήποτε ένδειξη και αν είχαν.
- Θα πρέπει να ακυρωθεί με την εντολή ακύρωσης τμήματος από τον σταθμό λήψης του διαφυγόντος υλικού, υπό τον όρο ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις που αναφέρονται στην προηγούμενη ενότητα (ενότητα 7).

3.1.6 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΝΤΟΛΩΝ. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΤΟΛΩΝ

Η λειτουργία, έλεγχος και εποπτεία της αλληλομανδάλωσης μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω των ακόλουθων τρόπων λειτουργίας:

- Τοπική λειτουργία (LOP), που εκτελείται από την τοπική θέση γραφικών βίντεο (LOP).
- Λειτουργία τηλεδιοίκησης, που πραγματοποιείται από τον κεντρικό έλεγχο κυκλοφορίας (CTC).

Η εποπτεία και ο έλεγχος κάθε EILS σε μια γραμμή μπορεί να πραγματοποιηθεί ανεξάρτητα από τα παραπάνω συστήματα ελέγχου.

Θα καθοριστεί μια ιεραρχία μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων λειτουργίας, κεντρικό και τοπικό, μέσα από ένα σύστημα ανάληψης ελέγχου. Η αλληλομανδάλωση ξεκινά από τον κεντρικό έλεγχο.

Η τηλεδιοίκηση μπορεί να αναλάβει τον έλεγχο χωρίς εξουσιοδότηση από το LOP.

Αν το σύστημα βρίσκεται σε κεντρική λειτουργία ελέγχου, η κεντρική θέση θα έχει τη δυνατότητα μεταβίβασης του ελέγχου στο LOP, το οποίο πρέπει να εκτελέσει την τοπική ανάληψη του ελέγχου για τη λειτουργία της αλληλομανδάλωσης.

Το LOP θα μπορεί επίσης να αναλάβει τον έλεγχο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, χωρίς προηγούμενη μεταβίβαση του ελέγχου από το CTC.

Ωστόσο, η προβολή και αναπαράσταση των δεικτών κατάστασης των στοιχείων πεδίου και των καθορισμένων διαδρομών αλληλομανδάλωσης θα εμφανίζεται ταυτόχρονα και στα δύο, LOP και CTC, ανεξάρτητα από το αν έχουν ή όχι τον έλεγχο της αλληλομανδάλωσης.

Γενικά

Πίνακας 1: Εντολές που σχετίζονται με πλήκτρα.

Εντολή	Περιγραφή	Πλήκτρο λειτουργίας στο πληκτρολόγιο
SC	Ειδική εντολή	F1
ENA	Εκχώρηση ονόματος στοιχείου	F2
DEL	Διαγραφή γραμμής	F5
MON	Παρακολούθηση εντολών	F6
ALR	Αναγνώριση συναγερμού	F9
		↑ (παρακολούθηση εντολών: Κύλιση προς τα επάνω)
		↓ (παρακολούθηση εντολών: Κύλιση προς τα κάτω)

Εντολή ME : Μια επαλήθευση που ζητήθηκε από το σύστημα όταν εκτελείται μια ιδιαίτερη εντολή. Ο χειριστής πρέπει να περιμένει ένα διάστημα, μεταξύ 2 και 3 δευτερόλεπτα πριν από την επιβεβαίωση της εκτέλεσης της εντολής. Κάθε φορά που η εντολή εκτελείται πριν από το καθιερωμένο διάστημα, ο χρόνος αρχίζει και πάλι.

Εντολή DE: Επιτρέπει να τεθούν και να αφαιρεθούν τα ονόματα των στοιχείων στην οθόνη βίντεο και γραφικών.

Εντολή BL : Χρησιμοποιείται για τη διαγραφή μίας γραμμής από το παράθυρο εντολών.

Εντολή MON: Επιτρέπει την τοποθέτηση και αφαίρεση της παρακολούθησης εντολών.

Εντολή RAL: επαλήθευση που αιτήθηκε από το σύστημα πριν από την απενεργοποίηση ενός καθορισμένου συναγερμού.

Έλεγχοι στοιχείων

Παρακάτω ακολουθούν όλες οι πιθανές εντολές ανά στοιχείο, λαμβάνοντας ένα σταθμό με μνημονικό "ES", και λαμβάνοντας ως παραδείγματα τα στοιχεία που αναφέρονται σε κάθε παράγραφο.

Εντολές σε σταθμό

Σταθμός			
Εντολή	Περιγραφή	Χρήση / Όροι σχόλια	Παράδειγμα
TLC	Λήψη ελέγχου τοπικά	Λήψη ελέγχου αλληλομανδάλωσης Προϋποθέσεις: μεταβίβαση ελέγχου από το κεντρικό σύστημα	TLC, ES
TLE	Λήψη ελέγχου τοπικά λόγω έκτακτης ανάγκης	Λήψη ελέγχου αλληλομανδάλωσης λόγω έκτακτης ανάγκης Προϋποθέσεις: ελέγχου στο κεντρικό σύστημα	TLE, ES
CDD	Ακύρωση, Διαγραφή και Προβολή Συναγερμών	Ανάκτηση ενδείξεων και διαγνωστικών από την αλληλομανδάλωση. Προϋποθέσεις: καμία	CDD, ES
DL	Φως ημέρας	Φωτεινότητα φωτοσημάτων σταθμού σε λειτουργία ημέρας. Προϋποθέσεις: σταθμός ελέγχου σε νυχτερινή λειτουργία.	LD, ES
NL	Νυχτερινός φωτισμός	Φωτεινότητα φωτοσημάτων σταθμού σε νυχτερινή λειτουργία. Προϋποθέσεις: σταθμός ελέγχου σε λειτουργία ημέρας.	NL, ES

Εντολές σε φωτοσήματα (παραδείγματα με E6 και S2)

Πίνακας 2: Εντολές σε φωτοσήματα.

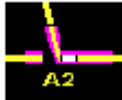
Φωτοσήματα			
Εντολή	Περιγραφή	Σχόλια χρήσης	Παράδειγμα
CEDB	Ακύρωση του κλειδώματος προορισμού εισόδου	Ακυρώνει το κλείδωμα που ορίστηκε χρησιμοποιώντας την εντολή EDB	CEDB,ES,E6
US	Ξεκλείδωμα φωτοσήματος	Ακυρώνει το τμήμα που ορίστηκε χρησιμοποιώντας την εντολή BS	US,ES,S2
EDB	Κλείδωμα Προορισμού εισόδου 	Κλειδώνει το φωτόσημα για να αποφευχθεί οποιαδήποτε διαδρομή που ορίζεται ως συνέπεια της λήψης του ως τελικό φωτόσημα. Το TC που προηγείται αυτού του φωτοσήματος επισημαίνεται με ένα κόκκινο "X"	EDB,ES,E6
BS	Κλείδωμα φωτοσήματος 	Κλειδώνει το φωτόσημα για να αποτρέψει τον ορισμό δρομολογίων, επισημαίνοντάς το με ένα κόκκινο "B"	BS,ES,S2
CSG	Κλείσιμο φωτοσήματος	Αλλαγή φωτοσήματος σε ΚΟΚΚΙΝΟ	CSG,ES,S2
ARI	Τεχνητή απελευθέρωση δρομολογίου	Εκτελείται στο φωτόσημα εκκίνησης του δρομολογίου	ARI,ES,S2
RIE	Απελευθέρωση του δρομολογίου λόγω έκτακτης ανάγκης	Εκτελείται στο τελικό φωτόσημα του δρομολογίου	RIE,ES,S2
ELR	Απελευθέρωση στοιχείου	Προσπαθεί να ανακτήσει την κατάσταση του φωτοσήματος που είναι ελαττωματικό (δεν υπάρχουν δεδομένα)	ELR,ES,S2

Η εντολή κίνησης έναρξης/τερματισμού πραγματοποιείται επίσης στο φωτόσημα. Η μορφή αυτών των εντολών μπορεί να είναι MR, ES, E6, S2, ή SR, ES, E6, S2, ή OR, ES, E6, S2 ανάλογα με τον τύπο της διαδρομής που επιλέγεται από τον χειριστή.

Εντολές για ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής (παραδείγματα με A2)

Πίνακας 3: Εντολές σε ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής.

Ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής			
Εντολή	Περιγραφή	Χρήση	Παράδειγμα
UP	Ξεκλείδωμα ηλεκτροκίνητου χειριστήριου αλλαγής	Ακυρώνει το κλείδωμα που ορίστηκε χρησιμοποιώντας την εντολή BP	UP,ES,A2
BP	Κλείδωμα ηλεκτροκίνητου χειριστήριου αλλαγής	Κλειδώνει το αντίστοιχο ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής έτσι ώστε να μην μπορεί να μετακινηθεί από οποιαδήποτε	BP,ES,A2

Ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής			
Εντολή	Περιγραφή	Χρήση	Παράδειγμα
		διαδρομή, ή από τις εντολές ΜΡ ή ΜΡΕ. Επισημαίνεται με ένα κόκκινο "B"	
BRP	Κλείδωμα διαδρομής από το ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής 	Κλειδώνει το ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής για την αποφυγή του ορισμού δρομολογίων και ελιγμών σε αυτό. Συμπεριλαμβανομένων εκείνων που δεν χρειάζεται να το μετακινήσουν από την τρέχουσα θέση του.	BRP,ES,A2
URP	Ξεκλείδωμα διαδρομής από το ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής	Ακυρώνει το κλείδωμα που εκτελέστηκε με την εντολή BPI.	URP,ES,A2
ELR	Απελευθέρωση στοιχείου	Προσπαθεί να ανακτήσει την κατάσταση του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής που είναι ελαττωματικό (δεν υπάρχουν δεδομένα)	ELR,ES,A2
MPE	Μετακίνηση ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής λόγω εκτάκτου ανάγκης	Εάν το κύκλωμα γραμμής του ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής είναι κατελημμένο, το κατά ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής μπορεί να μετακινηθεί μόνο με αυτήν την εντολή.	MPE,ES,A2
MP	Μετακίνηση ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής	Κινεί το αντίστοιχο ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής	MP,ES,A2

Εντολές για κυκλώματα γραμμή και το τέλος γραμμής (Παραδείγματα: VT2, VM6)

Πίνακας 4: Εντολές για κυκλώματα γραμμής και τέλος γραμμής

Κυκλώματα γραμμής			
Εντολή	Περιγραφή	Σχόλια χρήσης	Παράδειγμα
CBRT	Ακύρωση κλειδώματος γραμμής	Ακυρώνει το κλείδωμα που ορίστηκε χρησιμοποιώντας την εντολή BRT	CBRT,ES,VM6
BRT	Κλείδωμα διαδρομής από τη γραμμή 	Αποτρέπει τον ορισμό δρομολογίων που χρησιμοποιούν αυτό το κύκλωμα γραμμής. Το κύκλωμα επισημαίνεται με ένα "X". (ενδεικτική πινακίδα «Γενικό κλείδωμα»)	BRT,ES,VM6

Εντολές στις πλευρές διαδρομής κλειδώματος (παράδειγμα : BO2)

Πίνακας 5: Εντολές στις πλευρές διαδρομής κλειδώματος

Κλείδωμα διαδρομής			
Εντολή	Περιγραφή	Σχόλια χρήσης	Παράδειγμα
CXDB	Ακύρωση κλειδώματος Προορισμού εξόδου	Ακυρώνει το κλείδωμα που ορίστηκε με την εντολή XDB	CXDB,ES,BO2
XDB	Κλείδωμα Προορισμού Εξόδου 	Κλειδώνει τη διαδρομή κλειδώματος για την αποφυγή ορισμού δρομολογίου που μπορεί να την εκλάβει ως τελική. Το TC που προηγείται αυτού του τμήματος επισημαίνεται με κόκκινο "x"	XDB,ES,BO2
CPB	Διακοπή κουδουνιού εγγύτητας 	Όταν οριστεί ένα κλείδωμα, ο σταθμός υποδοχής που το λαμβάνει ενεργοποιεί το ηχητικό σύστημα εγγύτητας, το οποίο μπορεί να αναγνωριστεί ή να ακυρωθεί με την εντολή αυτή. Το ενεργοποιημένο ηχοσύστημα εγγύτητας εμφανίζεται με μια κόκκινη "κουκίδα".	CPB,ES,BO2
RIE	Απελευθέρωση δρομολογίου λόγω έκτακτης ανάγκης	Απελευθερώνει το δρομολόγιο ο προορισμός του οποίου είναι η αναφερόμενη διαδρομή κλειδώματος, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις	RIE,ES,BO2

Εντολές για το κλείδωμα

Πίνακας 6: Εντολές σε τμήματα.

Τμήματα			
Εντολή	Περιγραφή	Σχόλια χρήσης	Παράδειγμα
B	Ορισμός Τμήματος 	Ορίζει το τμήμα προς το γειτονικό σταθμό. Ο σταθμός που λαμβάνει το τμήμα επισημαίνεται με ένα πράσινο βέλος που δείχνει την καθορισμένη κατεύθυνση. Ο σταθμός που λαμβάνει το τμήμα επισημαίνεται με ένα κόκκινο βέλος που δείχνει την καθορισμένη κατεύθυνση.	B,ES,BO2
CB	Ακύρωση τμήματος	Ακυρώνει το τμήμα που ορίστηκε χρησιμοποιώντας την εντολή B	CB,ES,BO2
NB	Κανονικοποίηση τμήματος	Όταν ένα φωτόσημα τμήματος σημειώσει αστοχία λυχνίας και αντικατασταθεί, αυτή η εντολή αναγκάζει την εκ νέου αξιολόγηση και στέλνει εκ νέου το σήμα	NB,ES,BO2

Τμήματα			
Εντολή	Περιγραφή	Σχόλια χρήσης	Παράδειγμα
		που τώρα μπορεί να ανάψει την ένδειξη που αντικαταστάθηκε.	
CBS	Κλείσιμο φωτοσημάτων τμημάτων	Κλείνει τα φωτοσήματα τμήματος στην κατεύθυνση του τμήματος που ορίστηκε καθώς και τα φωτήσματα έναρξης για αυτό το τμήμα.	CBS,ES,BO2
NBS	Ομαλοποίηση φωτοσημάτων τμήματος	Ακυρώνει το κλείσιμο των φωτοσημάτων τμήματος.	NBS,ES,BO2

Οι ειδικές εντολές απαιτούν επιβεβαίωση χειριστή και είναι οι εξής:

- RIE (Απελευθέρωση Δρομολογίου λόγω Έκτακτης Ανάγκης)
- CEDB (Ακύρωση κλειδώματος Προορισμού εισόδου)
- CXDB (Ακύρωση κλειδώματος προορισμού εξόδου)
- URP (Ξεκλείδωμα διαδρομής από ηλεκτροκίνητο χειριστήριο αλλαγής)
- MPE (Μετακίνηση ηλεκτροκίνητου χειριστηρίου αλλαγής λόγω έκτακτης ανάγκης)
- NB: (Εξομάλυνση τμημάτων)
- NBS (Εξομάλυνση φωτοσημάτων τμημάτων)
- ELR (Απελευθέρωση στοιχείου)
- TLE (Ανάληψη Ελέγχου τοπικά λόγω εκτάκτου ανάγκης)
- CBRT (Ακύρωση κλειδώματος γραμμής)

3.1.7 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα ξεκινά με τις αρχικές συνθήκες και τμήματα:

Κατά την εκκίνηση του συστήματος, η αλληλομανδάλωση πρέπει να εμφανίζει την ακόλουθη κατάσταση:

- Η αλληλομανδάλωση εκκινεί σε κεντρική λειτουργία (προαιρετικό)
- Όλες οι διαδρομές είναι πλήρως αποδεσμευμένες.
- Τα BLB δεν πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα προς οποιαδήποτε κατεύθυνση κυκλοφορίας.
- Εκκίνηση σε λειτουργία ημέρας.

Για να είναι σε θέση να λειτουργήσει σε τοπική θέση, ο τοπικός χειριστής πρέπει απαραίτητα να αναλάβει τον έλεγχο.

Όταν η επικοινωνία με ένα σταθμό διασφάλισης αστοχήσει, το τμήμα μεταξύ των δύο σταθμών περνά σε ασφαλή κατάσταση, μέχρι το περιστατικό να επιλυθεί.

3.1.8 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Κύκλος ζωής σύμφωνα με το πρότυπο CENELEC, σχετικά με τους ακόλουθους κανόνες:

- EN 50126 "Σιδηροδρομικές εφαρμογές: Προδιαγραφή και επίδειξη της αξιοπιστίας - Αξιοπιστία, διαθεσιμότητα, συντηρησιμότητα και ασφάλεια (RAMS)"
- EN 50128 "Σιδηροδρομικές εφαρμογές: Λογισμικό για σιδηροδρομικά συστήματα ελέγχου και προστασίας"
- EN 50129 "Σιδηροδρομικές εφαρμογές: Ηλεκτρονικά συστήματα ασφαλείας για σηματοδότηση"

3.1.9 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Το σύστημα υποστήριξης συντήρησης της ηλεκτρονική αλληλομανδάλωσης THALES, INTERSIG L905E περιλαμβάνει ένα σύνολο εφαρμογών που στοχεύουν να διευκολύνουν την πρόσβαση, την ανάλυση και τον έλεγχο των πληροφοριών διάγνωσης που δημιουργούνται από το σύστημα.

4 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ακρωνύμιο	Ορισμός
ALTRACS	Σύστημα Ελέγχου Συρμών της Thales
ATP	Αυτόματη Προστασία Συρμού
BD	Οδηγός Ραδιοφάρου
CAN	Δίκτυο Περιοχής Ελεγκτή
CEB	Κάρτα Επέκτασης CAN
CLC	Κεντρικός Ελεγκτής LEU
CMS	Κεντρικό Σύστημα Συντήρησης
CPU	Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας
CTC	Κεντρικός Έλεγχος Κυκλοφορίας
DCB	Διπλή Κάρτα Ελεγκτή
DMI	Διεπαφή Οδηγού - Μηχανής
EC	Ελεγκτής Στοιχείων (=μέρος του FEC)
EPB	Ενσωματωμένη Μητρική Pentium
HMI	Διεπαφή Ανθρώπου-Μηχανής
HW	Υλικό
IFB	Πίνακας Διασύνδεσης
IL	Αλληλομανδάλωση
IM	Μονάδα Αλληλομανδάλωσης
IOC	Ελεγκτής Εισόδου/Εξόδου (Ελεγκτής Εισόδου/Εξόδου τύπου IFB)
ISA	Ανεξάρτητη Αξιολόγηση Ασφάλειας
LED	Δίοδος φωτοεκπομπής
LEU	Ηλεκτρονική Μονάδα Γραμμής
OBU	Μονάδα επί του Οχήματος
PBA	Συγκρότημα Τυπωμένου Κυκλώματος
PCI	Ενδιάμεση Θέση Επικοινωνίας
PCL	Τοπική Θέση Χειριστή
PDU	Μονάδα Κατανομής Ισχύος
PLN	Δίκτυο Γραμμής Μέρους
SAM	Σύστημα Υποστήριξης Συντήρησης
SCB	Μονή Κάρτα Ελεγκτή
TSS	Σύστημα Γραμμής
PCE	Κεντρική Θέση ERTMS
RBC	Κέντρο Τμήματος Ασυρμάτου

4.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το **Thales 6618 NetTrac** είναι ένα Κεντρικό σύστημα Συντήρησης & Διάγνωσης της THALES που αποτελείται από ένα σύνολο εφαρμογών που παρέχουν:

- Υποστήριξη για προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες συντήρησης.
- Συγκέντρωση των τοπικών πληροφοριών διάγνωσης (συμβάντα, κατάσταση συναγερμοί).
- Απομακρυσμένη διαχείριση των τοπικών συστημάτων διάγνωσης.

Είναι κατάλληλο τόσο για πλήρως νέες εγκαταστάσεις, όσο και για εγκατεστημένη βάση μιας ολόκληρης γραμμής με διαφορετικά υπο-συστήματα.

Οι κύριες λειτουργίες αυτής της εφαρμογής είναι οι εξής:

- Εντοπισμός, ανάλυση και κατηγοριοποίηση σφαλμάτων σε επίπεδα ανάλογα με τη σοβαρότητά τους
- Αποθήκευση των πληροφοριών σφαλμάτων που λαμβάνονται από τα τοπικά συστήματα και το σύστημα γεωγραφικής θέσης, με ακουστικές προειδοποιήσεις και SMS στο προσωπικό συντήρησης. Τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν για 1 έτος.
- Συνεχής απεικόνιση των και παροχή στους χρήστες γρήγορων και εύκολων οδηγιών.
- Διατίθεται ηλεκτρονικό εγχειρίδιο συντήρησης μέσω του συστήματος διάγνωσης που παρέχει στο προσωπικό συντήρησης πληροφορίες για τη διόρθωση της δυσλειτουργίας.
- Κάθε δυσλειτουργία παραμένει στην οθόνη μέχρι το σύστημα συντήρησης να επιβεβαιώσει τη διόρθωσή της.
- Απεικόνιση των πληροφοριών των σφαλμάτων που είναι αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων με λειτουργίες φιλτραρίσματος των πληροφοριών που επιτρέπουν στο χρήστη να επιλέξει τον τύπο της διάγνωσης που θα εμφανίζεται.
- Διαχείριση Διορθωτικής συντήρησης με δημιουργία, την ανάθεση και παρακολούθηση των ενεργειών συντήρησης που σχετίζονται με τους συναγερμούς που λήφθηκαν (δελτία).
- Δημιουργία στατιστικών των συναγερμών, δράσεων συντήρησης και ανταλλακτικών, σύμφωνα με διαφορετικά κριτήρια ορισμένα από το χρήστη.
- Δημιουργία αναφορών σε διαφορετικές μορφές.
- Διαχείριση της πρόσβασης χρησιμοποιώντας διαφορετικά επίπεδα προφίλ και ταυτοποίηση χρηστών.
- Συντήρηση των επικοινωνιών με τον τοπικό παρακολουθούμενο εξοπλισμό.
- Απομακρυσμένη πρόσβαση στον τοπικό εξοπλισμό διάγνωσης.
- Συντήρηση των επικοινωνιών των θέσεων λειτουργίας.

Μεταξύ άλλων στοιχείων, οι ακόλουθοι συναγερμοί πληροφοριών εμφανίζονται στο σύστημα συντήρησης:

- Τροφοδοσία και κατάσταση του UPS: πληροφορίες που σχετίζονται με το UPS και τους σχετικούς πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Πηγή ενέργειας (κύρια / εφεδρική), απελευθέρωση διακόπτη ισχύος και σφάλμα μόνωσης.
- Επίπεδο φόρτισης της μπαταρίας: Ένδειξη και κατάσταση του επιπέδου φόρτισης του συσσωρευτή

- Διάρρηξη τεχνικού δωματίου: Συναγερμός λόγω πιθανής μη εξουσιοδοτημένης εισόδου σε τεχνικό δωμάτιο

Χρησιμοποιώντας την απομακρυσμένη πρόσβαση στην τοπική διάγνωση (τα δεδομένα τοπικής διάγνωσης μπορούν να αποθηκευτούν για 1 μήνα), μπορούν να προβληθούν οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Κατάσταση του συστήματος ανίχνευσης συρμού: Κατελιημμένα ή ελεύθερα τμήματα μιας διαδρομής, προ-ρύθμιση σε μια διαδρομή, κλειδωμένη διαδρομή σε επικάλυψη ή κλειδωμένη για την προστασία του προσωπικού.

- Κατάσταση αλλαγής γραμμής: Ανίχνευση, κλειδωμένη σε διαδρομή, προ-ρύθμιση σε μια διαδρομή ή κλειδωθεί σε επικάλυψη ή κλειδωμένη για την παροχή πλευρικής προστασίας.

- Κατάσταση φωτοσήματος: Ενδείξεις και κατάσταση των φωτοσημάτων που είναι κλειδωμένα σε μια διαδρομή ως φωτοσήματα εισόδου ή προορισμού, ή κλειδωμένα για την παροχή πλευρικής προστασίας.

- Κατάσταση διαδρομών: ελέγξτε σε αλφαριθμητική οθόνη αν μια διαδρομή ακυρώνεται ή είναι αποδεκτή.

- Κατάσταση των κεντρικών επεξεργασιών του συστήματος αλληλομανδάλωσης: πληροφορίες σχετικά με τους υπολογιστές του συστήματος αλληλομανδάλωσης, ανίχνευση σφαλμάτων, κατάσταση τροφοδοσίας και ετοιμότητα του υπολογιστή.

- Κατάσταση τμήματος: εάν έχει οριστεί ή όχι, κατελιημμένο ή σε κατάσταση διαφυγής.

- Κατάσταση των καναλιών επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων συστημάτων που συνδέονται με την αλληλομανδάλωση.

Το 6618 NetTrac της Thales βελτιώνει τις εργασίες συντήρησης που πληρούν τις απαιτήσεις για τις κοινές δραστηριότητες του προσωπικού συντήρησης.

Το προϊόν αποτελείται από διάφορες μονάδες που μπορούν να λειτουργούν ξεχωριστά ή ως μια μοναδική εφαρμογή ανάλογα με τις ανάγκες του πελάτη. Κάθε μονάδα καλύπτει ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό που αφορά σε διάφορες δραστηριότητες συντήρησης.

Το Κέντρο Συντήρησης είναι ένα σύστημα:

- Επεκτάσιμο (από δύο επιτραπέζιους υπολογιστές μέχρι και δύο πολλαπλούς διακομιστές)
- Εφαρμογή βασισμένη στον Ιστό
- Πολλαπλών πλατφορμών (Windows, Linux ή UNIX)
- Με δυνατότητα πολλών γλωσσών
- Διαισθητικό και εύκολο στη χρήση τόσο για τους τελικούς χρήστες και για τους διαχειριστές
- Προσβάσιμο από οποιοδήποτε σημείο των ενσύρματων ή ασύρματων δικτύων
- Ολοκληρωμένο και αρθρωτό σύστημα που ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις συντήρησης
- Έλεγχος πρόσβασης. Προφίλ χρήστη.

Το 6618 NetTrac της Thales λαμβάνει από το Κεντρικό διαγνωστικό σύστημα/ Παρακολουθούμενα Συστήματα όλες τις πληροφορίες διάγνωσης σε πραγματικό χρόνο και τις εμφανίζει στο χρήστη.

Το Κέντρο Συντήρησης αποτελείται από ένα διακομιστή (εφεδρικό ή όχι), ένα μηχάνημα Επικοινωνιών πρώτης γραμμής και έναν υπολογιστή πελάτη, επιπλέον υπολογιστές πελάτη είναι προαιρετικοί.

4.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Το 6618 NetTrac Κέντρο Συντήρησης τεχνολογίας Thales είναι το σύστημα που συγκεντρώνει όλες τις λειτουργίες υποστήριξης για τις δραστηριότητες της συντήρησης (διορθωτική, προληπτική), παρέχοντας πρόσβαση σε αυτές τις δραστηριότητες από οποιαδήποτε θέση στη γραμμή.

Η επικοινωνία μεταξύ του Κέντρου Συντήρησης και των τοπικών συστημάτων διάγνωσης εκτελείται με τη χρήση εφεδρικών καναλιών.

Η διεπαφή χρήστη του CM είναι μια εφαρμογή Ιστού που βασίζεται σε windows εύκολη στη διαχείριση από τον χρήστη μέσω πληκτρολογίου ή ποντικιού.

Οι Λειτουργίες συντήρησης στο σύστημα Συντήρησης καταγράφουν όλους τους συναγερμούς, τα μηνύματα που δημιουργούνται από τα συστήματα συντήρησης και διάγνωσης των συστημάτων του τοπικού συστήματος για την εποπτεία και παρακολούθηση από το προσωπικό συντήρησης. Επίσης, το σύστημα παρέχει βοήθεια στο προσωπικό στις δραστηριότητες και τη λήψη αποφάσεων.

Η παρακολούθηση και αναπαραγωγή του Συστήματος συντήρησης εμφανίζει και αναπαράγει τα συμβάντα που καταγράφονται από τα τοπικά συστήματα συντήρησης και διάγνωσης, σε πραγματικό χρόνο και αυτά που είναι αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων, σε κεντρική και τοπική λειτουργία.

Το Κέντρο Συντήρησης είναι ένας διακομιστής που επιτρέπει στο προσωπικό συντήρησης να συνδεθεί από οποιοδήποτε σημείο του δικτύου συντήρησης ή από οποιοδήποτε τεχνικό κτίριο στη λειτουργία διακομιστή-πελάτη, και να προσπελάσει τις πληροφορίες διάγνωσης και υποστήριξης για τη συντήρηση, χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα υποδομή του δικτύου συντήρησης

4.2.1 Γενική λειτουργικότητα

Το Thales 6618 NetTrac αποτελείται από τις ακόλουθες μονάδες:

- Διαχείριση Συναγερμών
- Διαχείριση Εγγράφων
- Διορθωτική Συντήρηση
- Προληπτική συντήρηση
- Διαχείριση Ανταλλακτικών
- Προσωπικό Συντήρησης
- Στατιστικά
- Έντυπα Διαμόρφωσης

Διαχείριση Συναγερμών

Αυτή η ενότητα εμφανίζει σε πραγματικό χρόνο όλα τα περιστατικά που ανιχνεύονται από τα συστήματα πεδίου που ανήκουν σε μια σιδηροδρομική γραμμή.

Η μονάδα είναι σε θέση να στείλει συναγερμούς με SMS , ταχυδρομείο και φάξ για τις αναγνωρισμένες περιπτώσεις.

Υπάρχει επίσης ένα μητρώο ιστορικού όπου είναι αποθηκευμένα όλα τα περιστατικά που έχουν λάβει χώρα.

Διαχείριση Εγγράφων

Αυτή η μονάδα επιτρέπει την διαχείριση της τεκμηρίωσης συντήρησης με ένα μεθοδικό τρόπο που επιτρέπει τη δημιουργία εκδόσεων εγγράφου. Η πληροφορία είναι οργανωμένη σε κατηγορίες εγγράφων που διευκολύνουν την πρόσβαση στους εγγεγραμμένους χρήστες.

Αυτή η μονάδα παρέχει μια ισχυρή μηχανή αναζήτησης για τη θέση του εγγράφου.

Ομοίως, είναι δυνατό για τους χρήστες να προσθέσουν σχόλια στα έγγραφα για να ζητήσουν αλλαγές στην τεκμηρίωση. Αυτή η λειτουργία δίνει τη δυνατότητα διατήρησης της τεκμηρίωσης της εγκαταστάσεις σε ενημερωμένη κατάσταση με μικρή προσπάθεια από το προσωπικό συντήρησης.

Διορθωτική Συντήρηση

Αυτή η μονάδα επιτρέπει την καταγραφή και τον έλεγχο της εξέλιξης των καταγεγραμμένων περιστατικών (δελτία συμβάντος). Ως αποτέλεσμα, υπάρχει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο για κάθε συμβάν, συμπεριλαμβανομένων των εξής: κατάσταση, προσωπικό συντήρησης που ανατέθηκε για την επίλυση, οι δράσεις που πρέπει να ληφθούν και ο υπολειπόμενος χρόνος.

Η μονάδα προσφέρει τον ορισμό των συμφωνιών επιπέδου υπηρεσιών, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατόν να διαμορφωθούν ειδοποιήσεις (SMS, φάξ) για την ενημέρωση σχετικά με το επικείμενο του χρονικού ορίου που έχει ανατεθεί σε ένα δελτίο συμβάντος.

Όλες αυτές οι πληροφορίες καταγράφονται ως ιστορικό για στατιστικούς σκοπούς.

Προληπτική συντήρηση

Αυτή η ενότητα περιέχει ένα εργαλείο για τη λήψη των αποτελεσμάτων των προληπτικών δραστηριοτήτων συντήρησης και τη διατήρηση των πληροφοριών των μετρήσεων και ελέγχων ως καθοδήγηση για τους χρήστες στη διαδικασία ανάλυσης.

Διαχείριση Ανταλλακτικών

Η μονάδα διαχείρισης ανταλλακτικών αποθηκεύει την εξέλιξη των διαφόρων εξαρτημάτων για την εξαγωγή χρόνων MTBF με βάση την πραγματική εμπειρία ζωής και να εμφανίσει διαφορετικό είδος αναφορών.

Προσωπικό Συντήρησης

Η μονάδα αυτή παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης του προσωπικού που αναλαμβάνει τις δραστηριότητες συντήρησης με σχεδιασμό βαρδιών και τον κανόνων για τον έλεγχό τους.

Στατιστικά

Αυτή η μονάδα παρέχει στατιστικές μετρήσεις, αναφορές και γραφικά βάσει αποθηκευμένων πληροφοριών από τις άλλες μονάδες των εφαρμογών. Επιτρέπει τη διαμόρφωση και εκτέλεση αναφορών με βάση ένα πρότυπο αναφοράς.

Έντυπα Διαμόρφωσης

Αυτή η μονάδα περιλαμβάνει τα βοηθητικά προγράμματα διαχειριστή για τη διαμόρφωση των παραμέτρων του συστήματος, όπως οι χρήστες και τα προνόμια, οι σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις, τα διάφορα είδη προειδοποιήσεων και κοινοποιήσεων.

4.2.2 Περιγραφή της λειτουργίας

Μονάδα διαχείρισης Συναγερμών. Γενικά χαρακτηριστικά.

Η μονάδα Διαχείριση Συναγερμών αναλαμβάνει την λήψη σε «πραγματικό» χρόνο σφαλμάτων, προειδοποιήσεων και συμβάντων του εξοπλισμού που είναι συνδεδεμένος με το σύστημα, προσφέροντας μια γεωγραφική αναπαράσταση των συστημάτων σε διάφορα επίπεδα (ζώνη, γραμμή). Αυτό μπορεί να είναι μια τοπολογική αναπαράσταση ή μέσω εντύπων των συμβάντων που ανιχνεύθηκαν.

Προσφέρει, επίσης, φιλτράρισμα των πληροφοριών ανά εγκαταστάσεις, συστήματα και σοβαρότητα των περιστατικών, παρέχοντας ένα αρχείο ιστορικού των πληροφοριών.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η δυνατότητα αυτόματης αποστολής των συναγερμών μέσω FAX, SMS και e-mail.

Η εφαρμογή αυτή περιλαμβάνει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

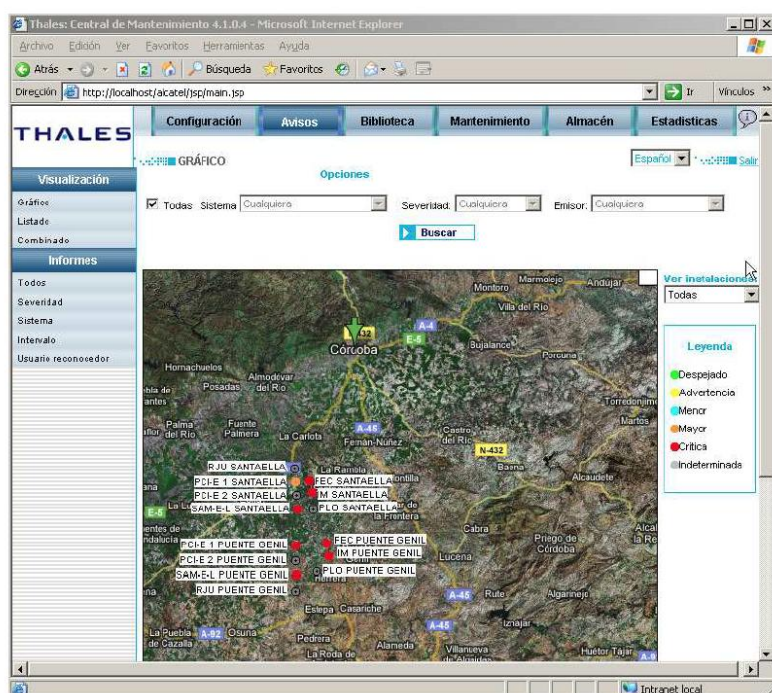
- Παρακολούθηση
- Αναφορές
- Ιστορικός
- Ειδοποιήσεις

Παρακολούθηση

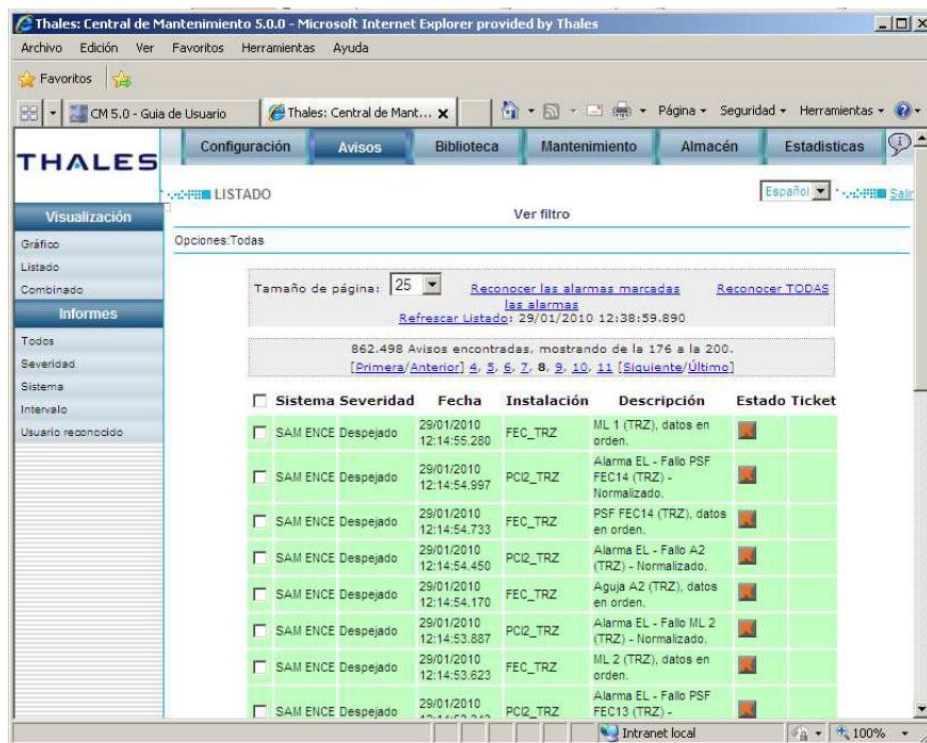
Υπάρχουν τρεις τρόποι για την παρακολούθηση των προειδοποιήσεων: γράφημα, λίστα και συνδυασμένη μέθοδος. Όλοι αυτοί οι τρόποι έχουν χρόνο ανανέωσης που μπορεί να διαμορφωθεί. Η

σοβαρότητα των προειδοποιήσεων ορίζεται από ένα χρωματικό κώδικα και υπάρχουν φίλτρα για να περιορίσουν τις προειδοποιήσεις που ενδιαφέρουν.

Στη λειτουργία γραφικών, οι προειδοποιήσεις εμφανίζονται με εικόνες που αντιπροσωπεύουν τις εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε μια επιλεγμένη ζώνη. Πατώντας πάνω στις εικόνες εμφανίζονται οι σχετικές προειδοποιήσεις.



Όλες οι μη αναγνωρισμένες προειδοποιήσεις εμφανίζονται σε μια λίστα, που δείχνει παραμέτρους όπως ο τύπος, η σοβαρότητα, η ημερομηνία, η εγκατάσταση και η περιγραφή.



Στη Συνδυασμένη λειτουργία, εμφανίζεται τόσο η γραφική παράσταση όσο και ο κατάλογος των προειδοποιήσεων που σχετίζονται με τις εγκαταστάσεις της ζώνης ή την επιλεγμένη γραμμή.

Αναφορές

Μπορεί να δημιουργηθεί μια σειρά από αναφορές με όλες τις προειδοποιήσεις ή με φιλτράρισμα κατά σοβαρότητα, τύπο συστήματος, χρονικό διάστημα και τους χρήστες που τις έχουν αναγνωρίσει.

Ιστορικό

Το σύστημα δημιουργεί ένα αντίγραφο ασφαλείας των προειδοποιήσεων με στόχο την αποφυγή της υπερβολικής πλήρωσης της βάσης δεδομένων. Τα αρχεία αντιγράφων ασφαλείας μπορούν να εξετασθούν ανά πάσα στιγμή.

Ειδοποιήσεις

Το Κέντρο Συντήρησης έχει την ικανότητα να στέλνει ειδοποιήσεις των λαμβανόμενων προειδοποιήσεων. Υπάρχουν τέσσερις τρόποι για την κοινοποίηση των σφαλμάτων στους χρήστες:

- Χρησιμοποιώντας ένα SMS
- Χρησιμοποιώντας ένα e-mail
- Χρησιμοποιώντας ένα φαξ
- Χρησιμοποιώντας ένα αναδυόμενο παράθυρο με ήχο

Οι χρήστες μπορούν να διαμορφωθούν ώστε να επιλέξουν ποιους από αυτούς τους τρόπους κοινοποίησης μπορούν να χρησιμοποιήσουν. Από την άλλη πλευρά, για κάθε εγκατάσταση, είναι

δυνατόν να αποφασιστεί ποιός θα είναι ο μηχανισμός κοινοποίησης της προειδοποίησης, ανάλογα με τη σοβαρότητα της. Η κοινοποίηση ελέγχεται από μια διαδικασία που εκτελείται περιοδικά.

Μονάδα διαχείρισης εγγράφων. Γενικά χαρακτηριστικά.

Η ταξινόμηση του περιεχομένου σε διαφορετικές κατηγορίες μπορεί να γίνει με τη μονάδα Διαχειριστής εγγράφων. Αυτή η μονάδα υποστηρίζει πολλαπλές εκδόσεις των εγγράφων και παρέχει μια εφαρμογή για την αναζήτησή τους ανά κατηγορίες, τίτλους, περιγραφές ή / και περιεχομένου. Διαθέτει επίσης ένα εργαλείο για την εισαγωγή σχολίων/παρατηρήσεων για το αίτημα τροποποιήσεων.

Η Μονάδα Διαχείρισης Εγγράφων περιλαμβάνει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαχειριστής
- Ερευνητής
- Αναζήτηση

Το στοιχείο Διαχειριστής παρέχει μηχανισμούς για τη διαχείριση της βιβλιοθήκης. Είναι δυνατές οι εξής ενέργειες:

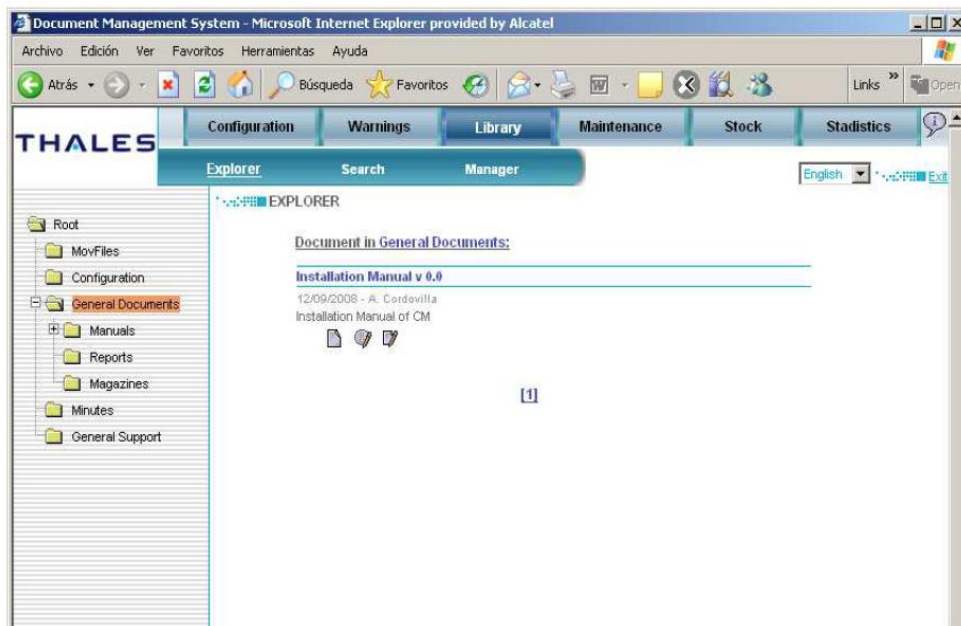
- Δημιουργία, τροποποίηση ή διαγραφή φακέλων και περιεχομένου
- Καθιέρωση δικαιωμάτων γραφής και ανάγνωσης στα περιεχόμενα
- Δημιουργία εκδόσεων σε πολλές γλώσσες
- Ενημέρωση και δημιουργία εκδόσεων των εγγράφων
- Καθορισμός της διαθεσιμότητας των περιεχομένων για τον Ερευνητή
- Εντοπισμός εγγράφων σε διαφορετικούς φακέλους
- Διαμόρφωση του χρόνου διαθεσιμότητας των εγγράφων για Αναζήτηση

Το στοιχείο Ερευνητής προσφέρει στους χρήστες τη δυνατότητα οπτικοποίησης των εγγράφων που είναι αποθηκευμένα στις διάφορες κατηγορίες. Το ιστορικό του κάθε εγγράφου μπορεί να εμφανιστεί και είναι δυνατό να προστεθούν σχόλια ή να εμφανιστούν αυτά που έχουν ήδη προστεθεί. Το έγγραφο μπορεί να ανοίξει ή να υποστεί επεξεργασία εάν ο χρήστης έχει τις απαραίτητες άδειες.

Η λειτουργία Αναζήτησης περιλαμβάνει δύο διαφορετικούς τρόπους:

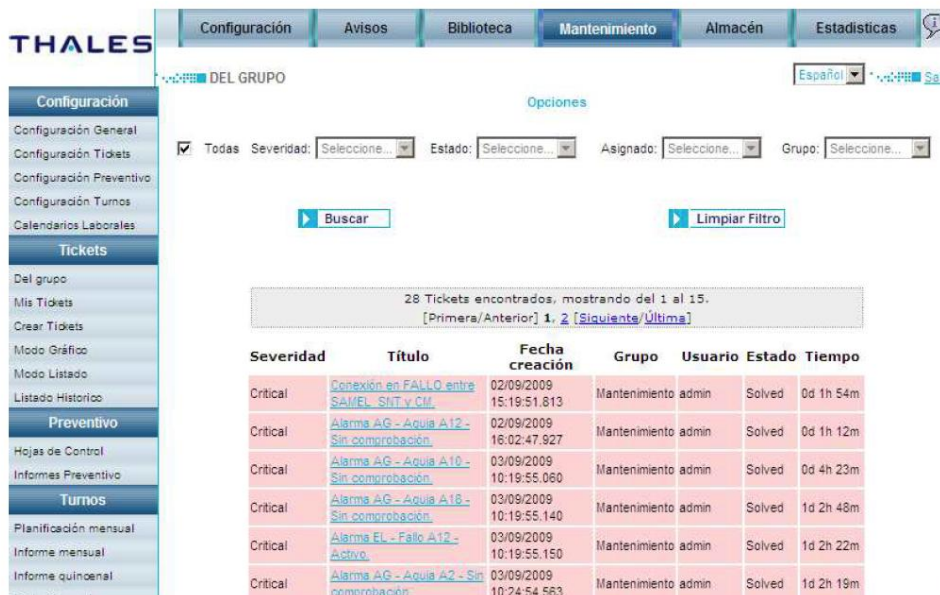
- Απλή Αναζήτηση, με ένα πλαίσιο για την καταχώρηση του κειμένου προς εύρεση και αποτελέσματα ταξινομημένα με βάση βαθμολογία ή έκδοση.
- Σύνθετη Αναζήτηση, όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε φίλτρα όπως ημερομηνία, συντάκτη, θέση, γλώσσα ...

Οι λέξεις που ορίζονται ως παράμετροι αναζήτησης αναζητώνται σε τίτλους, περίληψη και περιεχόμενο αρχείων. Τα αποτελέσματα μπορούν να εμφανιστούν με βάση τη βαθμολογία και την έκδοση.



Μονάδα Διορθωτικής Συντήρησης. Γενικά Χαρακτηριστικά.

Η μονάδα διορθωτικής συντήρησης επιτρέπει την καταγραφή και τον έλεγχο της εξέλιξης των καταγεγραμμένων περιστατικών (δελτία). Ως αποτέλεσμα, πληροφορίες για κάθε συμβάν είναι διαθέσιμες σε πραγματικό χρόνο.



Η εφαρμογή αυτή περιλαμβάνει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Προσωπικό Συντήρησης
- Δελτία συντήρησης
- Ερωτήματα (γραφικά και κατάλογος εκδόσεων)
- Ιστορικό

- Ειδοποιήσεις

Υπάρχουν τέσσερις βαθμοί σοβαρότητας για τα δελτία:

- Χαμηλός
- Μέσος
- Υψηλός
- Κρίσιμος

Ένα δελτίο μπορεί να είναι σε οποιαδήποτε από τις ακόλουθες καταστάσεις:

- Νέο: όταν δημιουργείται
- Σε εξέλιξη: όταν έχει ανατεθεί σε ένα χρήστη
- Αποκατεστημένο: όταν έχει λυθεί
- Κλειστό: όταν έχει κλείσει

The screenshot shows the THALES ticket management system interface. The top navigation bar includes 'Configuración', 'Avisos', 'Biblioteca', 'Mantenimiento', 'Almacén', and 'Estadísticas'. The left sidebar lists various configuration and ticket management options. The main area displays the 'Detalles de la incidencia' form for a ticket titled 'Alarma AG - Aguja A12 - Sin comprobación'. The form includes fields for Projecto (Córdoba-Málaga), Tipo de ticket (Normal), Título, Ticket number (5), Severidad (Critical), Instalaciones (FEC Antequera), Grupo (Mantenimiento), Técnica (ENCE), Subtécnica (FEC), Centro (Antequera), Subcentro (Antequera), Elemento (Default), Subelemento (Default), Creado (automatic), Asignado a (ADMIN ADMIN), Resolución (ADMIN ADMIN), Estado (Solved), and Tiempo (0d 1h 12m). The description field contains 'Alarma AG - Aguja A12 - Sin comprobación'.

Ανάλογα με τη σοβαρότητα, τα δελτία πρέπει να επιλύονται σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Όταν αυτός ο χρόνος οδεύει προς τη λήξη του, είναι απαραίτητο να ενημερωθεί ο χρήστης που του έχει ανατεθεί το δελτίο και ο υπεύθυνος.

Υπάρχουν αρκετές παράμετροι που μπορούν να διαμορφωθούν για κάθε τύπο σοβαρότητας:

- SLA: Συμφωνία Επιπέδου Υπηρεσιών. Είναι ο διαθέσιμος χρόνος για την επίλυση ενός δελτίου εγκαίρως
- Χρόνος ειδοποίησης υπευθύνου: χρονική σφραγίδα για την ενημέρωση του υπευθύνου ότι το δελτίο δεν έχει λυθεί ακόμη
- Χρόνος ειδοποίησης χρήστη: χρονική σφραγίδα, που ορίζεται για την ενημέρωση του χρήστη που έχει οριστεί ότι το εισιτήριο δεν έχει λυθεί ακόμη
- Αποστολή e-mail: ορίζει εάν ο τρόπος κοινοποίησης θα είναι το e-mail
- Αποστολή SMS: ορίζει εάν ο τρόπος κοινοποίησης θα είναι το SMS

Είναι δυνατόν να εισάγετε τις δράσεις και τα σχόλια, ενώ ένα δελτίο επιλύεται για να αναφέρεται όλα όσα συνέβησαν κατά τη διάρκεια του χρόνου ζωής του δελτίου

Action:

Telephone call to center manager to inform there is an error in the installation.

Save

Close

Το σύστημα αναγκάζει επίσης την εισαγωγή ενός σχολίου σχετικά με τη λύση πριν από το κλείσιμο του δελτίου.

Μονάδα Προληπτικής Συντήρησης. Γενικά χαρακτηριστικά.

Η μονάδα αυτή υλοποιεί τις ακόλουθες τρεις βασικές λειτουργίες:

- Επιτρέπει τον ορισμό των εντύπων για τη λήψη των αποτελεσμάτων των προληπτικών δραστηριοτήτων συντήρησης.
- Παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής πληροφοριών των προληπτικών μετρήσεων συντήρησης και ελέγχου, καθοδηγώντας το χρήστη στην ανάλυση των επιτευχθέντων αποτελεσμάτων.
- Όλες οι πληροφορίες αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων ιστορικού για στατιστική ανάλυση.

Form Control Sheet Annex

Form Control Sheet Prueba de Tensiones - HSL Segovia

Save Close

Procedure: 1 - Prueba de Tensiones
Description: Prueba de tensiones 750V, 220V, 60 y frecuencia en los 220 Vac.

Element : C.V. 28
Subelement : 65-PO

TENSION LIBRE E1/E2 TENSION LIBRE I5/I8 TENSION OCUPADO I5/I...

Subelement : R1

TENSION LIBRE E1/E2 TENSION LIBRE I5/I8 TENSION OCUPADO I5/I...

Μονάδα Διαχείρισης Ανταλλακτικών. Γενικά χαρακτηριστικά.

Αυτή η μονάδα επιτρέπει την διαχείριση των αποθηκευμένων ή εγκατεστημένων ανταλλακτικών, καθώς και των εργαλείων που απαιτούνται για τις δραστηριότητες συντήρησης.

Η εφαρμογή αποθηκεύει την εξέλιξη των διαφόρων συνιστωσών για τη λήψη χρόνων MTBF με βάση την πραγματική εμπειρία ζωής.

Η μονάδα μπορεί επίσης να εμφανίσει διαφορετικές αναφορές με δυνατότητα φιλτραρίσματος και ταξινόμησης των πληροφοριών υπό διάφορα κριτήρια, όπως τεχνικές, θέσεις ή προμηθευτές:

- Ταξινόμηση κατηγοριών προϊόντων
- Ταξινόμηση προμηθευτών
- Ταξινόμηση ομάδων και υποομάδων

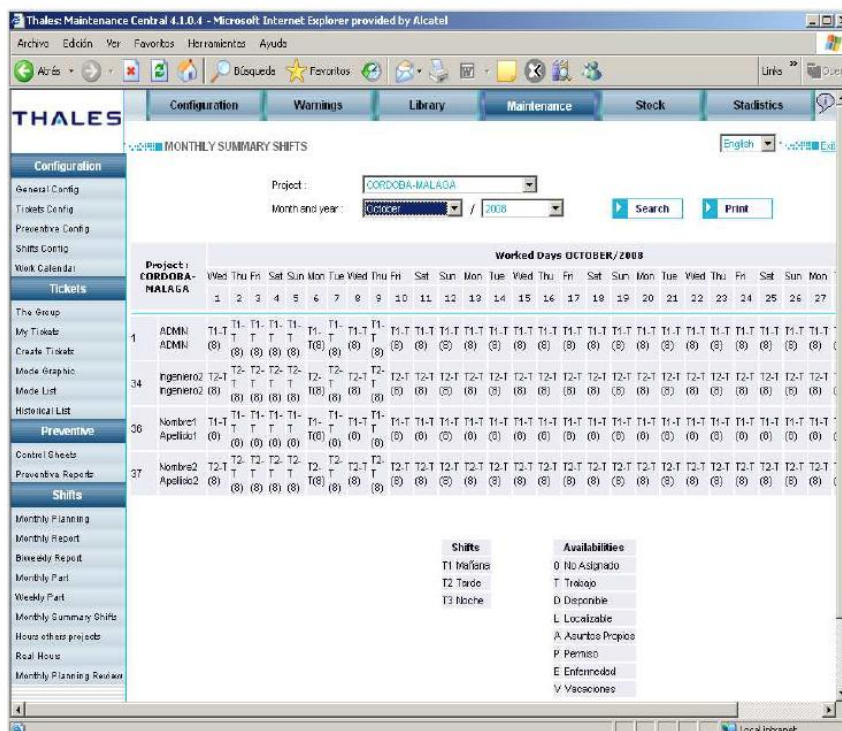
Update	Delete	Product	Store	Project	Minimum units	Maximum units	Planning units
		Green lamp	Almacen1	COMA	4	6	5
		Lan wire	ENCE1	COMA	12	34	22
		Needle A	ENCE1	COMA	49	110	70
		Needle B	Almacen1	COMA	2	4	3
		Product 1	Almacen1	Código 4,0	10	100	20
		Red lamp	Almacen1	COMA	3	7	4
		White lamp	Almacen1	COMA	3	3	3
		Yellow lamp	Almacen1	COMA	3	4	3

Μονάδα Προσωπικού Συντήρησης. Γενικά χαρακτηριστικά.

Η μονάδα αυτή παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης του προσωπικού στο οποίο ανατίθενται οι δραστηριότητες συντήρησης.

Επιτρέπει τη δημιουργία των βαρδιών προγραμματισμού και τους κανόνες για τον έλεγχό τους (διπλές βάρδιες, υπερωρίες).

Ομοίως, η μονάδα αυτή συνδέεται με το δελτίο συμβάντος και την δραστηριότητα προληπτικής συντήρησης για την εκτέλεση της εργασίας με ολοκληρωμένο τρόπο.



Μονάδα Στατιστικών. Γενικά χαρακτηριστικά.

Αυτή η μονάδα παρέχει αναφορές και γραφικά με βάση τα στοιχεία από άλλες εφαρμογές. Επιτρέπει τη διαμόρφωση και εκτέλεση αναφορών σε ένα πρότυπο αναφοράς.

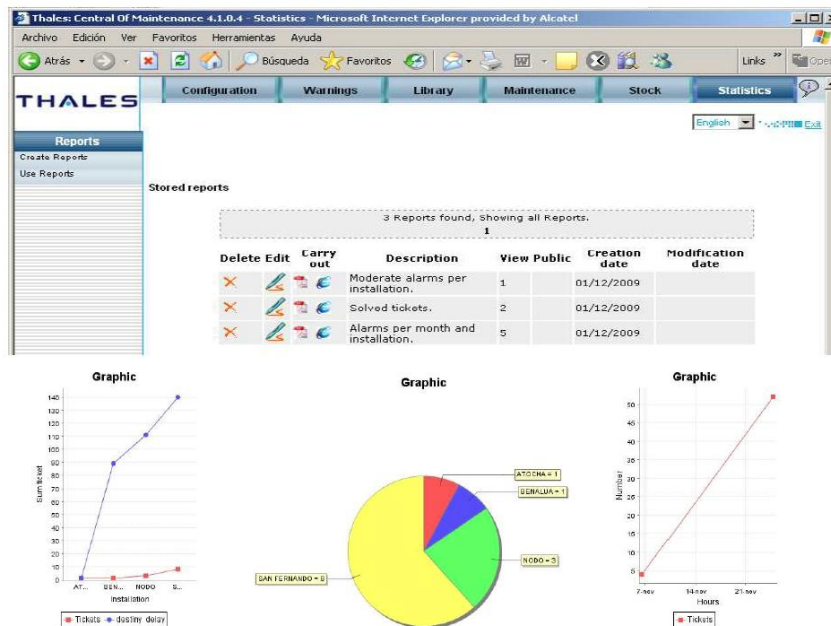
Αυτή η μονάδα έχει προκαθορισμένα πρότυπα για τις προειδοποιήσεις, τα δελτία και τα στοιχεία για τις πιο κοινές ερωτήσεις, αλλά και τη δυνατότητα του ορισμού νέων προτύπων.

Τα ερωτήματα επιτρέπουν στον χρήστη να επιλέξει πεδία και φίλτρα προς εξέταση. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα ερωτημάτων στα δεδομένα ιστορικού.

Τα αποτελέσματα μπορούν να ληφθούν είτε ως αναφορές και γραφικά

Μερικά παραδείγματα των στατιστικών αναφορών είναι:

- Αριθμό συμβάντων ανά τεχνική
- Αριθμός περιπτώσεων και μέσος χρόνος επίλυσης



Μονάδα Εντύπων Διαμόρφωσης. Γενικά χαρακτηριστικά.

Η μονάδα Έντυπα Διαμόρφωσης επιτρέπει τη διαμόρφωση όλων των παραμέτρων που είναι αναγκαίες για την ορθή λειτουργία των εφαρμογών που αποτελούν το Κέντρο Συντήρησης. Επιτρέπει την διαχείριση των ρόλων και των χρηστών, τη διαμόρφωση των διαδικασιών κοινοποίησης και τον ορισμό των εγκαταστάσεων και των συναφών εικόνων τους, καθώς και εκείνες των διαφόρων ζωνών ή γραμμών. Επίσης, λειτουργία αυτής της μονάδας είναι και ο ορισμός των παραμέτρων των αρχείων ιστορικού και όλων όσα σχετίζονται με τη συντήρησή τους.

Απεικόνιση και αναπαραγωγή συμβάντων

Από το Κέντρο Συντήρησης εμφανίζονται τα γεγονότα σε πραγματικό χρόνο και τα καταγεγραμμένα συμβάντα χρησιμοποιώντας την άμεση πρόσβαση στα Τοπικά Συστήματα Υποστήριξης Συντήρησης (SAM-ENCE, SAM-ERTMS γ SAM-PCE).

Επιπλέον, στην εγγενή εφαρμογή της αναπαραγωγής ενσωματώνονται όλα τα εικονιζόμενα συστήματα.

Η διεπαφή χρήστη είναι μια εφαρμογή που βασίζεται στην εύκολη χρήση παραθύρων προς διαχείριση από το χρήστη με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι.

4.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

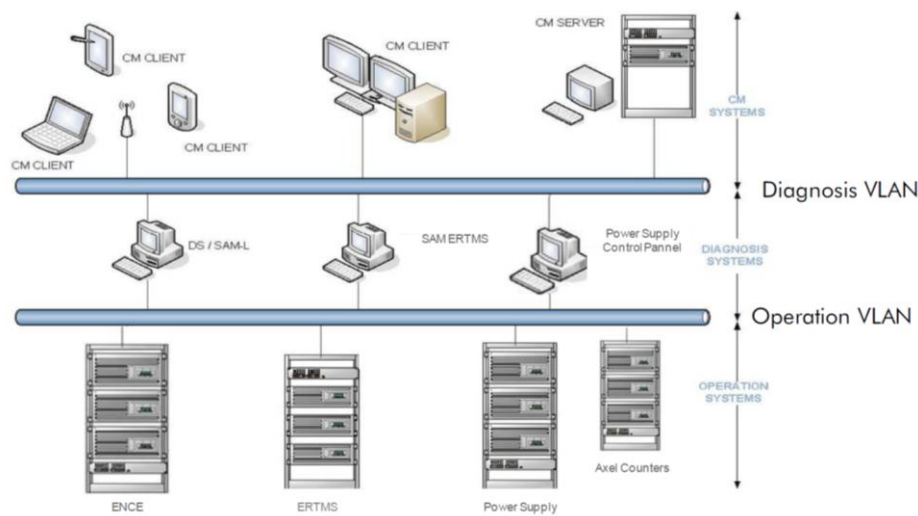
4.3.1 Γενική Αρχιτεκτονική

Για την εκτέλεση της λειτουργίας του, το Thales 6618 Nettrac επικοινωνεί με το Τοπικό σύστημα διάγνωσης / Παρακολουθούμενα Συστήματα για να συγκεντρώσει όλες τις πληροφορίες των διαγνωστικών που σχετίζονται με τις δραστηριότητες συντήρησης.

Κάθε φορά που συντρέχει συμβάν διάγνωσης, τα παραπάνω συμβάντα που αποστέλλονται από το Τοπικό σύστημα διάγνωσης / Παρακολουθούμενα Συστήματα στο Κέντρο Συντήρησης.

Η επικοινωνία μεταξύ των δύο συστημάτων εκτελείται μέσω ενός δικτύου LAN μέσω του πρωτοκόλλου TCP / IP. Για να διασφαλιστεί η λειτουργία του συστήματος σε πραγματικό χρόνο, το εύρος ζώνης των επικοινωνιών μέσω του δικτύου LAN, πρέπει να είναι 100 Mbps.

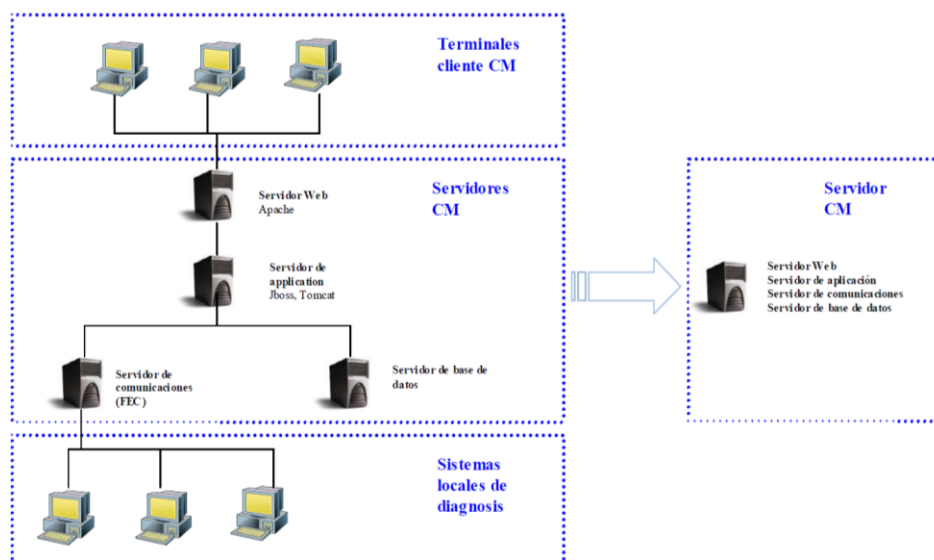
Στην εικόνα που ακολουθεί περιγράφεται η γενική αρχιτεκτονική με τη διανομή όλων των συστημάτων διάγνωσης και λειτουργίας:



Το Thales 6618 Nettrac λαμβάνει όλα τα μηνύματα διάγνωσης και οι προειδοποιήσεις αυτές θα είναι σε διαθέσιμες από κάθε υπολογιστή πελάτη.

4.3.2 Μηχάνημα Διακομιστή CM

Οι διακομιστές CM είναι εγκατεστημένοι στην ίδια μηχανή διακομιστή CM ή σε διαφορετικές, ανάλογα με τις απαιτήσεις της αρχιτεκτονικής του συστήματος.



Οι απαιτήσεις για το μηχάνημα του διακομιστή CM, για να διασφαλιστεί η απόδοση, είναι οι εξής:

Συνιστώσα	Περιγραφή
Βιομηχανική CPU με μικροεπεξεργαστή.	Βιομηχανική CPU με μικρο επεξεργαστή Intel Core 2 Duo 2,4 GHz.
Μνήμη RAM	2GB μνήμης RAM DDR2.
Σκληρός δίσκος	2 μονάδες δίσκου SATA ανταλλαγής εν θερμώ για την αυτόματη ανάκτηση των δεδομένων στο νέο δίσκο που τοποθετείται σε διαμόρφωση RAID-1 (κατοπτρική)
Συσκευή εγγραφής DVD	Συσκευή ανάγνωσης / εγγραφής CD και DVD
Κάρτα γραφικών	Κάρτα γραφικών με έξοδο VGA ανάλυση 1600x1200 ρυθμισμένη στα 1024x768
3 διπλές κάρτες Ethernet	3 κάρτες δικτύου Intel PRO / 1000 PT DUAL PCI-e (2 θύρες).
1 κάρτα LAN διακομιστή	1 κάρτα δικτύου Intel PRO / 1000 GT Desktop Adapter PCI (1 θύρα).
Κάρτα ήχου	Κάρτα ήχου με έξοδο ηχείων
Πληκτρολόγιο	Πληκτρολόγιο με καλώδιο
Ποντίκι	Οπτικό ποντίκι
Τροφοδοσία	Τροφοδοσία βιομηχανική και σε εφεδρεία αντικατάστασης εν θερμώ 460W
Λειτουργικό Σύστημα	Άδεια χρήσης για Windows Server 2003 Standard Edition SP2

Η μηχανή διακομιστή διαθέτει μόντεμ GSM τουλάχιστο και πρόσβαση σε διακομιστή αλληλογραφίας για να είναι σε θέση να στέλνει ειδοποιήσεις.

4.3.3 Μηχάνημα CM πελάτη

Ο υπολογιστής-πελάτης μπορεί να συνδεθεί με οποιοδήποτε σημείο του ενδοδικτύου / διαδικτύου για να είναι σε θέση να προσχωρήσει στις πληροφορίες του διακομιστή. Η βασική διαμόρφωση του υπολογιστή πελάτη είναι:

- Επεξεργαστής: Intel Core 2 Duo 2,4GHz ή ανώτερη
- Κάρτες δικτύου Ethernet 10/100 Base T
- Δίσκος: 160 GB
- 2 GB RAM
- Μονάδα δισκέτας, μονάδα CD-ROM, πληκτρολόγιο και ποντίκι
- Ανάλυση οθόνης: 1200 x 1600 x 256 χρώματα

4.3.4 Κονσόλες Χειριστή συντήρησης

Οι κονσόλες χειριστή συντήρησης επιτρέπουν στο προσωπικό συντήρησης να συνδέεται από οποιοδήποτε σημείο του δικτύου συντήρησης, από τα κέντρα συντήρησης ή από οποιοδήποτε τεχνικό κτίριο (συμπεριλαμβανομένων των CRC) σε λειτουργία διακομιστή-πελάτη και να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες της συντήρησης του εξοπλισμού που αποθηκεύονται στο CM, χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα υποδομή.

Οι κονσόλες χειριστή μπορούν να είναι υπολογιστές, laptop ή tablet, με πρόσβαση σε σύνδεση, μέσω διακομιστή Ιστού, σε όλες τις εφαρμογές του MC που περιγράφονται στα προηγούμενα κεφάλαια.

Τα κινητά τηλέφωνα μπορούν επίσης να διαμορφωθούν ως τερματικά λήψης πληροφοριών μέσω SMS.

4.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

Η τρέχουσα διαμόρφωση αποτελείται από τους ακόλουθους διακομιστές:

- Διακομιστής Web apache2
- Διακομιστής εφαρμογής JBoss
- Διακομιστής βάσης δεδομένων Microsoft SQL Server
- Διακομιστής Επικοινωνιών Πρώτης Γραμμής

Άλλες διαμορφώσεις που περιλαμβάνουν κάθε εφαρμογή J2EE είναι επίσης δυνατές.

Άλλοι διακομιστές όπως Oracle ή MySQL είναι δυνατές

Η ελάχιστη απαίτηση για την εκτέλεση εφαρμογών πελάτη στους υπολογιστές πελάτη είναι ο Internet Explorer 8

5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΟΙΚΗΣΗΣ CTC 1000

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύστημα **CTC1000** είναι προϊόν που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από την Thales Ισπανίας ως το κύριο μέρος του Κέντρου Ελέγχου. Το CTC1000 μπορεί να λειτουργήσει με πολλές τεχνολογίες αλληλομανδάλωσης και παρόχους. Υποστηρίζει επίσης πολλαπλές διαμορφώσεις και πρωτόκολλα επικοινωνίας. Συνεπώς, παρέχει στον χειριστή κοινή διεπαφή λειτουργίας, ανεξαρτήτως των διαφορών μεταξύ των αλληλομανδάλωσεων.



Επιτρέπει στο χειριστή να εκτελέσει βασικές εργασίες όπως:

- Λήψη της κατάστασης σηματοδότησης και των στοιχείων προστασίας από το δίκτυο αλληλομανδάλωσης.
- Αποστολή εντολών προς εκτέλεση στις αλληλομανδάλωσεις.

Επιτρέπει επίσης κάποιες πρόσθετες λειτουργίες:

- Σύστημα αρίθμησης συρμών. Ταυτοποιεί την κατάληψη με μια ετικέτα και έτσι ο χειριστής μπορεί να διαχειριστεί την κυκλοφορία συρμών ευκολότερα. Η ετικέτα είναι μια συμβολοσειρά μήκους έξι σημείων και ακολουθεί αυτόματα την κίνηση του συρμού.
- Διαχείριση χειριστών. Για τη χρήση του CTC1000, οι χειριστές πρέπει να ταυτοποιούνται με όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Υπάρχουν πολλοί τύποι χειριστών με δυνατότητα εκτέλεσης βασικών, σύνθετων εργασιών ή εργασιών συντήρησης. Το CTC1000 παρέχει ένα εργαλείο διαμόρφωσης των χειριστών.
- Διαχείριση ζωνών. Μια πλήρης γραμμή που διαχειρίζεται το CTC1000 μπορεί να διαχωριστεί σε ζώνες που ομαδοποιούν πολλές αλληλομανδάλωσεις. Οι ζώνες μπορούν να ανατεθούν σε έναν

ή περισσότερους χειριστές, αλλά μπορούν να είναι ενεργές μόνο σε μία θέση χειριστή. Το CTC1000 παρέχει ένα εργαλείο για τη διαμόρφωση των ζωνών.

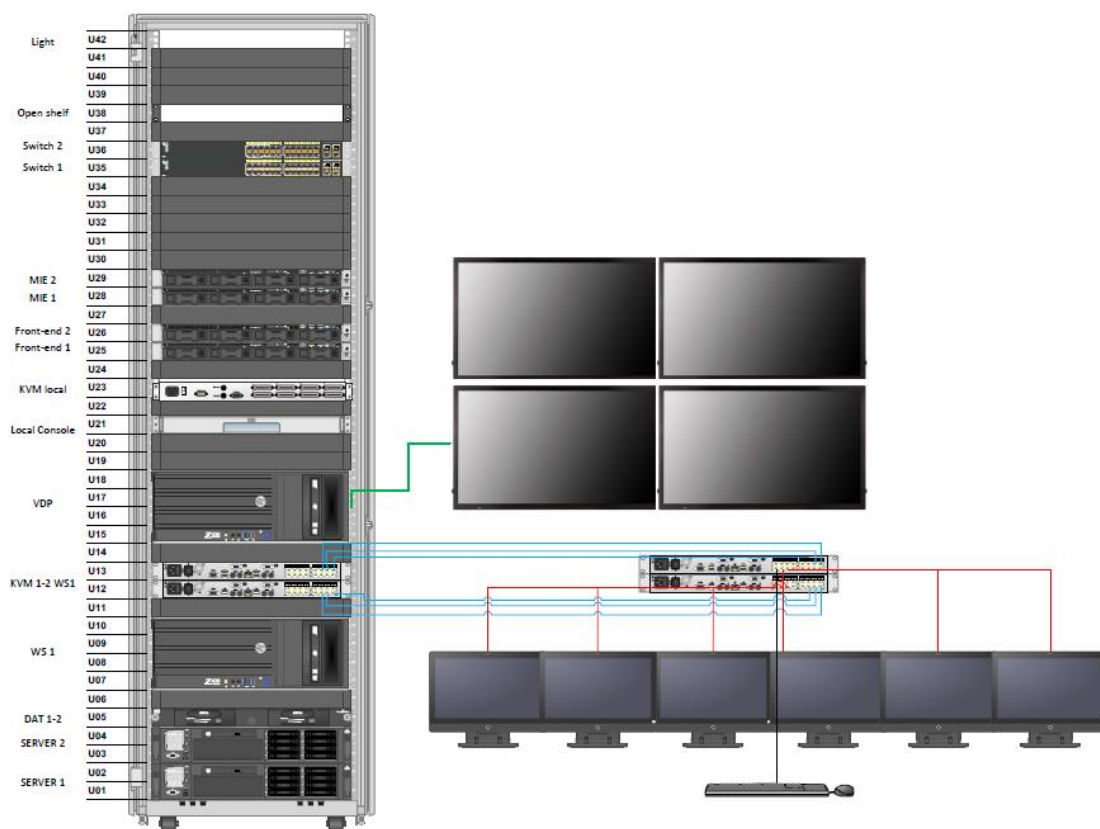
- Χρονοδιαγράμματα. Το CTC1000 μπορεί να διαχειρίζεται χρονοδιαγράμματα για την τρέχουσα ημερομηνία, τα οποία εξαγάγει από ένα μακροπρόθεσμο γενικό πίνακα χρονοδιαγραμμάτων. Το θεωρητικό και το πραγματικό χρονοδιάγραμμα μπορούν να εμφανιστούν με γραφική απεικόνιση.
- Σύστημα συντήρησης. Το CTC1000 παρέχεται με εφαρμογή συντήρησης για τον εύκολο έλεγχο και διαχείριση του συστήματος.

Το σύστημα CTC1000 αναπτύχθηκε με επαρκή χωρητικότητα ώστε να ελέγχει τις αλληλομανδαλώσεις που αναφέρονται σε αυτό το έργο καθώς και πρόσθετες στο μέλλον. Επίσης μπορούν να προστεθούν σταθμοί χειριστών, εφόσον κριθεί αναγκαίο.

5.2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Για το παρόν έργο θα παρασχεθεί ένα σύστημα CTC1000 με βασική λειτουργικότητα, το οποίο θα βρίσκεται στην Κόρινθο.

Το σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:



Εικόνα 5-1: Διάγραμμα τύπου μπλοκ του CTC1000

5.2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ CTC1000

Αποτελείται από:

- Διπλό σύστημα διακομιστών ΚΕΚ, διαμορφωμένων να λειτουργούν σε εφεδρεία ενεργού/παθητικού.
- Διπλό μηχάνημα εξωτερικής διεπαφής, το οποίο επιτρέπει τη σύνδεση με άλλα εξωτερικά συστήματα (PAS/PIS, SCADA, κ.λπ.)
- Αμφίδρομη επικοινωνία πρώτης γραμμής για την επικοινωνία με τις αλληλομανδαλώσεις.
- Σταθμοί χειρισμού με μέχρι τέσσερις οθόνες με διαμόρφωση μονής κάρτας γραφικών ή σε διαμόρφωση μέχρι οκτώ οθονών με χρήση δύο καρτών γραφικών. Τυπική ανάλυση χειριστών WUXGA (1920 x 1200). Στο παρόν έργο, οι σταθμοί των χειριστών είναι εξοπλισμένοι με 6 οθόνες.
- Δίκτυο επικοινωνίας ΚΕΚ. Εφεδρικό δίκτυο Ethernet με διπλές συσκευές και καλώδια.
- Πρόσθετα περιφερειακά όπως έγχρωμοι εκτυπωτές Α3 για τους σταθμούς χειριστών.

Όλες οι συσκευές (υπολογιστές, συσκευές δικτύου) βρίσκονται σε ερμάριο. Η σύνδεση με τον εξοπλισμό στο Κέντρο Χειρισμού (οθόνες, πληκτρολόγια, ποντίκι, εκτυπωτές...) εκτελείται μέσω προεκτάσεων KVM και συνδέσεων δικτύου.

5.2.2 Διεπαφές με την Αλληλομανδάλωση.

Το CTC1000 μπορεί να συνδεθεί και να αποστέλλει εντολές σε μια μεγάλη ποικιλία αλληλομανδαλώσεων μέσω δικτύου IP ή σειριακών διεπαφών με διαφορετικά πρωτόκολλα και hardware. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι επικοινωνίες είναι ένα από τα κυριότερα στοιχεία της ανάπτυξής του.

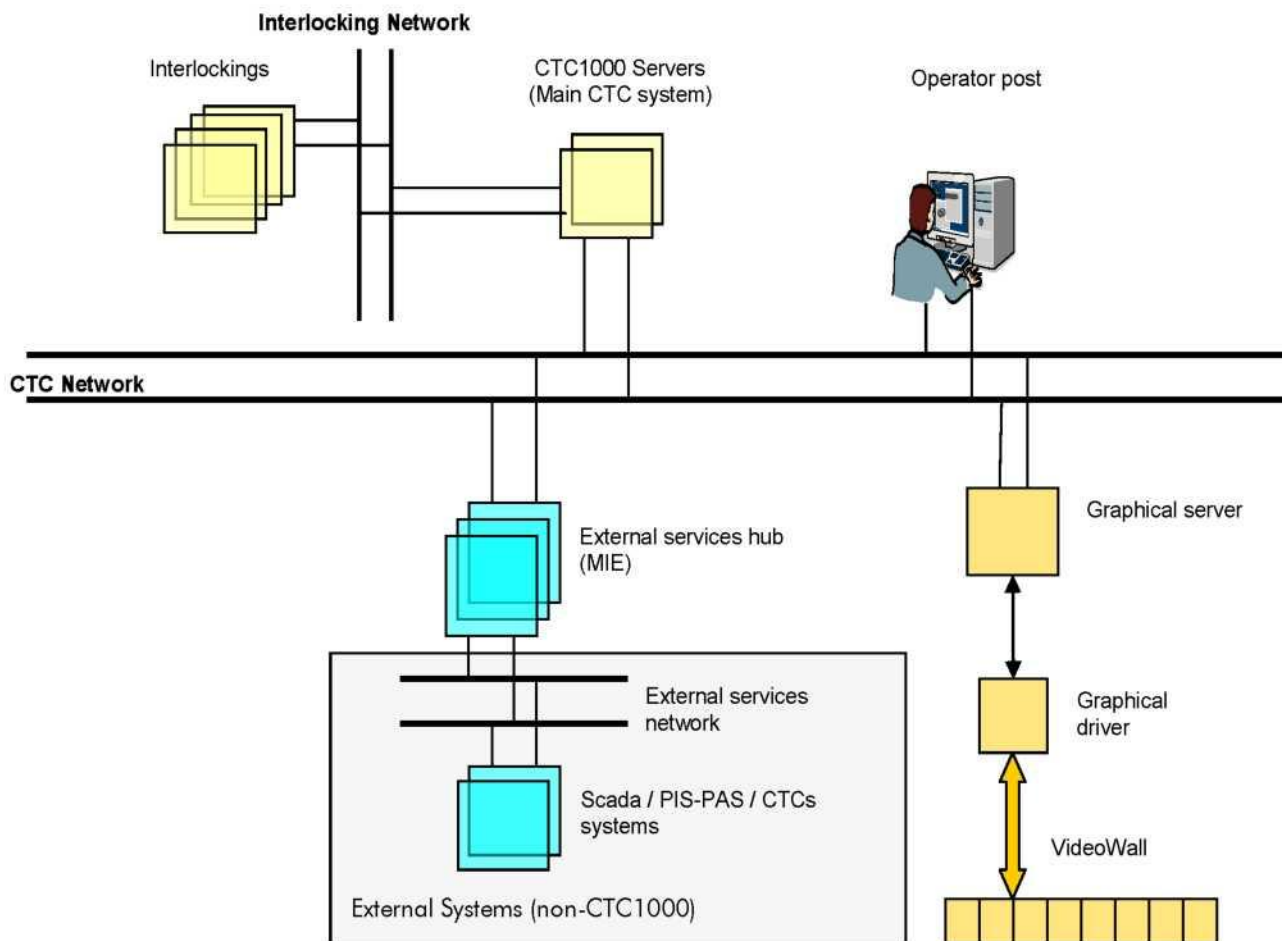
Οι επικοινωνίες διαχειρίζονται από:

- Διεπαφές πρώτης γραμμής
- MIEs
- Τερματικοί διακομιστές

Χρησιμοποιώντας αυτές τις διεπαφές, το CTC1000 μπορεί να εγκαθιδρύσει επικοινωνίες με τις αλληλομανδαλώσεις. Το σύστημα επικοινωνίας που επιτρέπει την διεπαφή μεταξύ του ΚΕΚ και των αλληλομανδαλώσεων ορίζεται ως "δίκτυο αλληλομανδάλωσης".

Για να διασφαλίζεται ικανοποιητικό επίπεδο διαθεσιμότητας, πρέπει να χρησιμοποιείται ένα εφεδρικό δίκτυο. Για αυτό το έργο, προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ένα υφιστάμενο δίκτυο οπτικών ινών μεταξύ Κορίνθου και Κιάτου. Το δίκτυο αλληλομανδάλωσης και το δίκτυο CTC1000 είναι απομονωμένα μεταξύ τους και έτσι δεν περδεύεται η κυκλοφορία.

5.2.3 Γενικό Διάγραμμα CTC.



Εικόνα 5-2: Γενικό Διάγραμμα του CTC1000.

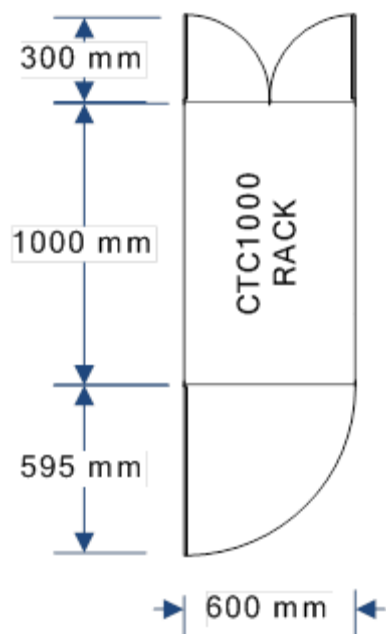
5.2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΠΛΟΥ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗ ΓΙΑ ΤΟ CTC

Αυτό το υποσύστημα έχει διαμορφωθεί από δύο διακομιστές HP Integrity που βρίσκονται στην αίθουσα υπολογιστών του ΚΕΚ. Αυτοί οι διακομιστές λειτουργούν σε διαμόρφωση hot-stand για να διασφαλιστεί η διαθεσιμότητα, εάν σημειωθεί αστοχία σε έναν από αυτούς. Συνδέονται σε ένα διπλό δίκτυο Ethernet για την εσωτερική επικοινωνία του ΚΕΚ. Αυτή η διαμόρφωση επιτρέπει τη διασφάλιση της λειτουργίας ακόμη και σε περίπτωση διασταυρούμενων αστοχιών (cross failure). Η μεταγωγή μεταξύ των συσκευών εκτελείται από διεργασίες λογισμικού με τρόπο που διασφαλίζεται χρόνος μεταγωγής μικρότερος από 20 δευτερόλεπτα από την ανίχνευση της κατάστασης αστοχίας του ενεργού διακομιστή.

Οι εφαρμογές λογισμικού (software applications) εκτελούνται με δομημένο και αρθρωτό τρόπο που επιτρέπει τις τροποποιήσεις και επεκτάσεις χωρίς υποβιβασμό της βασικής λειτουργικότητας και ελαχιστοποιώντας τις απαιτήσεις δοκιμών και θέσης σε λειτουργία των μελλοντικών λειτουργιών.

Η χωρητικότητα του συστήματος έχει στόχο να καλύπτει με τον ίδιο αριθμό συσκευών τις μελλοντικές επεκτάσεις στην ποσότητα των απομακρυσμένων αλληλομανδαλώσεων για τον έλεγχο και τις νέες λειτουργίες που θα συμπεριληφθούν στο σύστημα.

Η διάταξη και οι διαστάσεις του ερμαρίου και της κονσόλας του CTC1000 παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχέδιο:



Εικόνα 5-3: Απαιτήσεις χώρου ικρίωματος CTC1000

5.2.5 Σταθμοί χειρισμού

Ένας σταθμός χειρισμού θα εγκατασταθεί στην αίθουσα ελέγχου του ΚΕΚ. Κάθε θέση υποστηρίζεται από Σταθμούς εργασίας HP που εκτελούν Linux OS, με έως 8 εξόδους γραφικών για οθόνες και διπλές διεπαφές δικτύου.

Εκτελούν την προβολή της διεπαφής ανθρώπου/μηχανής, γραφική αναπαράσταση των αλληλομανδαλώσεων, των στοιχείων σηματοδότησης και των στοιχείων του συστήματος που σχετίζονται με το χειρισμό, καθώς και με τα μενού εντολών, τον έλεγχο των προβολών (displays control) και τους τύπους μορφών τους.

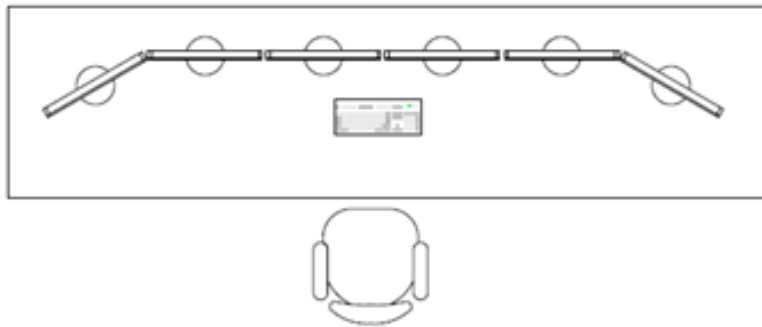
Τα διαγράμματα χρόνου – διαδρομής εμφανίζονται στις οθόνες, όπως και τα εργαλεία συντήρησης, συναγερμών και προγραμματισμού. Η διεπαφή χρήστη (user interface) είναι πλήρως διαμορφώσιμη, έτσι οι χειριστές μπορούν να κατανείμουν ολόκληρη την επιφάνεια της οθόνης σε διαφορετικές εικόνες σηματοδότησης ή σε άλλα εργαλεία όπως τα χρονοδιαγράμματα, οι συναγερμοί, η τεκμηρίωση, κ.λπ.

Η εφαρμογή της διεπαφής χρήστη αποτελείται από δύο μονάδες. Η πρώτη καλείται διακομιστής GUI και εκτελείται στους διακομιστές ΚΕΚ και υποστηρίζει όλες τις λειτουργικές θέσεις στο σύστημα. Η δεύτερη μονάδα καλείται GUI (διεπαφή γραφικών χρήστη) και υπάρχει αντίγραφό της σε κάθε θέση χειριστή που είναι συνδεδεμένος στο ΚΕΚ. Καθώς οι σταθμοί εργασίας εγκαθίστανται στο ερμάριο του διακομιστή, τα σήματα πληκτρολογίου, ποντικίου και οθονών αποστέλλονται στην αίθουσα χειριστών μέσω επέκτασης KVM και τυπικό καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους (μεγ. 120 μέτρα).

Η διεπαφή χρήστη ΚΕΚ έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτρέπει στα διάφορα προφίλ χειριστών να εργάζονται με αυτή (ελεγκτές κυκλοφορίας, επόπτης, ειδικοί συντήρησης και ειδικοί δημιουργίας εφεδρικών αντιγράφων δεδομένων). Το προφίλ κάθε χειριστή αναγνωρίζεται με την έναρξη της εργασίας του στο ΚΕΚ και οι άδειες που λαμβάνει έχουν προηγουμένως διαμορφωθεί στον πίνακα προφίλ του ΚΕΚ.

Το hardware των σταθμών χειριστών είναι ένας σταθμός εργασίας με τέσσερις εξόδους βίντεο, ώστε να συνδέεται σε έξι οθόνες 24" (1920 x 1200), σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πελάτη.

Η διάταξη ενός τυπικού σταθμού λειτουργίας παρουσιάζεται στο παρακάτω σχέδιο:



Εικόνα 5-4: Απαιτήσεις χώρου σταθμού χειριστή

5.2.6 CTC MIE (Μηχάνημα Εξωτερικών Διεπαφών/ external interfaces machine)

Οι επικοινωνίες με εξωτερικά συστήματα (μη CTC1000 συστήματα) διαχειρίζονται από υπολογιστές MIE. Αυτό περιλαμβάνει τη διαχείριση επικοινωνιών με συστήματα σαν το OCC.

Μια άλλη τυπική χρήση του MIE είναι η σύνδεση στο CTC1000 ενός εξωτερικού κύριου ρολογιού για το σύστημα CTC1000 χρησιμοποιώντας NTP. Το κύριο ρολόι μπορεί να περιλαμβάνεται στο δίκτυο αλληλομανδαλώσεων και να είναι προσβάσιμο στο CTC1000 για το συγχρονισμό όλων των συσκευών.

Το MIE μπορεί επίσης να παρέχει σύνδεση σε άλλα CTC, ώστε να ανταλλάσσουν πληροφορίες για τις αλληλομανδαλώσεις ή την ταυτότητα συρμών.

5.2.7 Επεκτασιμότητα συστήματος.

Το σύστημα που περιγράφηκε παραπάνω έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτρέπει την εύκολη επέκταση. Δεν απαιτούν όλες οι επεκτάσεις νέο υλικό (hardware). Αυτό μπορεί να εκτελείται με δύο διαφορετικούς τρόπους:

Επέκταση hardware.

Η χρήση hardware και λειτουργικών συστημάτων βιομηχανικών προτύπων παρέχει στο σύστημα CTC1000 ευέλικτη αρχιτεκτονική. Συνεπώς μπορεί να αναπτυχθεί για να καλύψει μελλοντικές απαιτήσεις με την προσθήκη νέου hardware που δεν σχεδιάστηκε από τα πρώτα στάδια προσδιορισμού του ΚΕΚ. Αυτό περιλαμβάνει:

- Προσθήκη σταθμών χειριστή για τη νέα κατανομή του φόρτου εργασίας μεταξύ των χειριστών.
- Προσθήκη νέων διακομιστών για χρήση για λόγους δοκιμής και θέσης σε λειτουργία.
- Διπλασιασμός του συνόλου του CTC1000 για λειτουργία σε αρχιτεκτονική κύριου/δευτερεύοντος ώστε να διασφαλίζεται επιπλέον διαθεσιμότητα.

- Προσθήκη συγκεκριμένης επικοινωνίας πρώτης γραμμής, εάν η αλληλομανδάλωση καταστεί πιο σύνθετη.
- Προσθήκη βοηθητικών συσκευών όπως οθόνες, εκτυπωτές ή επιπλέον μονάδες προβολής.

Πρόεκταση λειτουργίας.

Η αρθρωτή αρχιτεκτονική του λογισμικού του CTC1000 επιτρέπει την εύκολη ανάπτυξη σε δύο διαφορετικές κατευθύνσεις:

- Επέκταση των συστημάτων σηματοδότησης υπό τον έλεγχο του ΚΕΚ. Είναι δυνατή η προσθήκη νέων αλληλομανδάλωσεων ή πλήρων σιδηροδρομικών γραμμών σε υφιστάμενο CTC1000.
- Επέκταση του δικτύου επικοινωνιών με αλληλομανδάλωσεις. Το CTC1000 μπορεί να προσθέσει κανάλια επικοινωνιών για νέες αλληλομανδάλωσεις.
- Πρόσθετες λειτουργίες. Η αρθρωτή αρχιτεκτονική του συστήματος CTC1000 επιτρέπει την προσθήκη επιπλέον λειτουργιών που δεν είχαν προβλεφθεί, όπως διεπαφές με άλλα συστήματα, δημιουργία αναφορών, κ.λπ.

5.2.7.1 Προδιαγραφή Υλικού.

Το υλικό του CTC1000 ορίζεται σύμφωνα με ορισμένα τυπικά στοιχεία. Το hardware θα είναι πλήρως διαμορφωμένο και εξοπλισμένο με λογισμικό CTC1000 και άλλες εμπορικές άδειες. Περιγράφεται σε αυτή την ενότητα:

Ικρίωμα HP.

Τα περισσότερα από τα hardware εξαρτήματα του CTC1000 εγκαθίστανται σε τυπικό ικρίωμα 42U. Περιλαμβάνει τοπική κονσόλα για λόγους εγκατάστασης και συντήρησης και δύο PDU για εφεδρική παροχή ισχύος.

Διακομιστές CTC1000

Σε αυτούς τους υπολογιστές εκτελείται ο πυρήνας της εφαρμογής CTC1000. Εκτελούνται σε αρχιτεκτονική ενεργού/παθητικού. Παρέχονται με εφεδρική τροφοδοσία ισχύος και διεπαφές δικτύου. Οι σκληροί δίσκοι είναι διαμορφωμένοι σε RAID 5. Οι υπολογιστές που χρησιμοποιούνται είναι της οικογένειας HP Integrity RX2800 και εκτελούν λειτουργικό σύστημα HP-UX. Σε αυτούς είναι εγκατεστημένο περιβάλλον ολοκλήρωσης BaseStar και σχεσιακή βάση δεδομένων Oracle. Οι διακομιστές είναι εγκατεστημένοι στο ικρίωμα ΚΕΚ.

Εξωτερικές μονάδες κασέτας

Είναι μια διπλή μονάδα εφεδρείας με δύο μονάδες οδήγησης κασέτας τύπου DAT 72. Επιτρέπουν τη δημιουργία εφεδρικών αντιγράφων του σκληρού δίσκου των διακομιστών και καθημερινή δημιουργία εφεδρικού αντιγράφου των δεδομένων του CTC1000. Βρίσκονται μέσα στο ικρίωμα του ΚΕΚ.

Σχεσιακή βάση δεδομένων Oracle

Η βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δυναμικών δεδομένων CTC1000, όπως στοιχεία χειριστών, συναγερμοί, προγράμματα και χρονοδιαγράμματα, κ.λπ. Είναι προσβάσιμα για τους χειριστές

και τη συντήρηση με χρήση φορμών που παρουσιάζουν τις πληροφορίες με φιλικό προς το χρήστη τρόπο. Η βάση δεδομένων παρέχει επαρκή χωρητικότητα για την αποθήκευση των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για πολλούς μήνες.

Για την αποτροπή της απώλειας δεδομένων, η βάση δεδομένων αντιγράφεται αυτόματα και στους δύο διακομιστές.

Σταθμοί χειριστών.

Αυτό είναι ένα σύνολο συσκευών που επιτρέπει στο χειριστή να αλληλεπιδρά με το ΚΕΚ χρησιμοποιώντας γραφικών περιβάλλον χρήστη (GUI).

Η κύρια συσκευή είναι ένας σταθμός εργασίας HP Z420 που εκτελεί Red Hat Linux Enterprise Edition (RHLE), ο οποίος μπορεί να διαχειριστεί μέχρι 4 οθόνες full-HD (προαιρετικά μέχρι 8 οθόνες). Ο σταθμός εργασίας εγκαθίσταται στο ικρίωμα του ΚΕΚ στην τεχνική αίθουσα. Για την προσέγγιση της αίθουσας επιχειρήσεων χρησιμοποιούνται ζεύγη επεκτάσεων KVM (πληκτρολόγιο – οθόνη – ποντίκι).

Άλλα εξαρτήματα των σταθμών χειριστών είναι οι οθόνες (HP Z24i 24"), πληκτρολόγιο, ποντίκι και εκτυπωτής.

Μηχάνημα εξωτερικής διεπαφής (MIE)

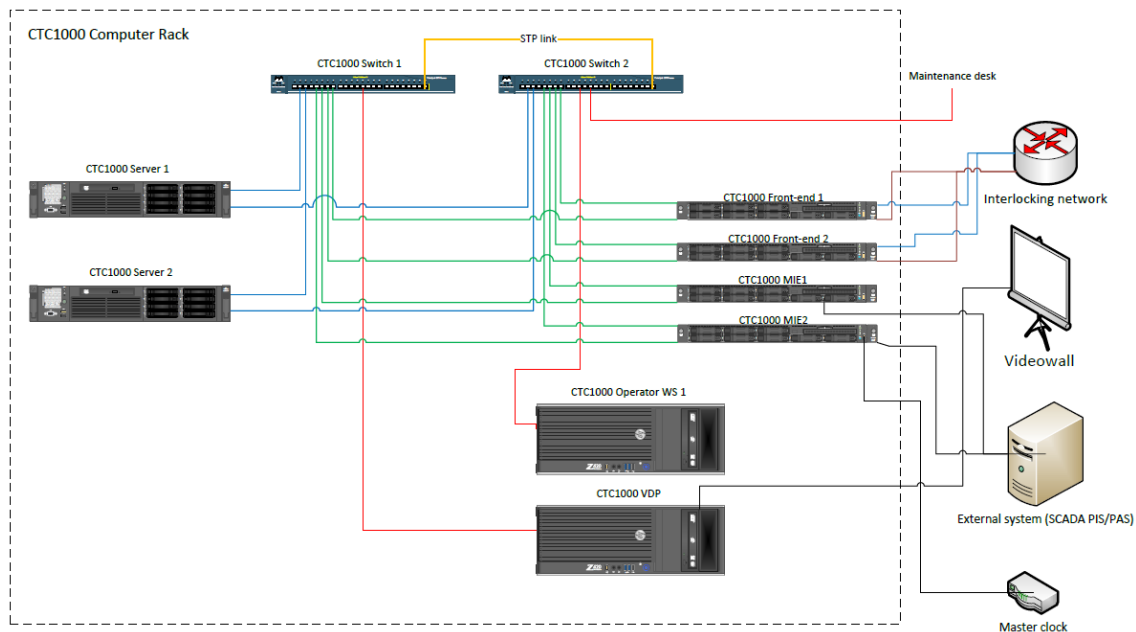
Είναι ένα σύστημα πολλαπλών χρήσεων που μπορεί να διαχειριστεί συνδέσεις σε εξωτερικά συστήματα, όπως τα PIS/PAS, άλλα ΚΕΚ, συστήματα ολοκλήρωσης (integration systems), κ.λπ. Το MIE λειτουργεί επίσης ως διακομιστής FTP στο δίκτυο ΚΕΚ έτσι είναι υπεύθυνο να κρατά ενημερωμένη την ημερομηνία και ώρα σε όλους τους υπολογιστές ΚΕΚ. Για να διασφαλιστεί αξιόπιστη ώρα και ημερομηνία πρέπει να υπάρχει εξωτερικό κύριο ρολόι (συνήθως στο δίκτυο του πελάτη) που πρέπει να είναι προσβάσιμο στο MIE. Το MIE μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διακομιστής χρόνου για τα εξωτερικά συστήματα.

Αυτός ο υπολογιστής βρίσκεται μέσα στο ικρίωμα του ΚΕΚ. Το υλικό του είναι HP Proliant DL360 G8 που εκτελεί RHLE.

Τοπικό δίκτυο CTC1000.

Το CTC1000 λειτουργεί με το δικό του τοπικό δίκτυο ώστε να αποτρέπει παρεμβολές με άλλα συστήματα. Χρησιμοποιείται τυπικό δίκτυο Ethernet που διαχειρίζεται από διπλό μεταγωγέα Cisco Catalyst switches, μοντέλο WS- 2960 - 24 TC-L, το οποίο εκτελεί STP για τη διασφάλιση εφεδρικού δικτύου. Αυτοί οι μεταγωγείς και τα καλώδια δικτύου βρίσκονται στο εσωτερικό του ικριώματος ΚΕΚ.

Για την επέκταση του δικτύου ΚΕΚ εκτός του ικριώματος (αίθουσα χειρισμού) θα παρασχεθεί πρόσθετος μεταγωγέας Cisco Catalyst WS- 2960-8TC-S και καλώδια για τη σύνδεση στον κεντρικό μεταγωγέα.



Εικόνα 5-5: CTC Διάγραμμα Δικτύου

Σύστημα προβολής βίντεο.

Για να διασφαλίζεται πλήρης οπτική των περιοχών που ελέγχονται από το CTC1000, παρέχεται σύστημα προβολής όπου οι χειριστές και ο επόπτης μπορούν να δουν την κατάσταση ολόκληρης της γραμμής. Παρέχεται με πολλά ενσωματωμένα (seamless) πλαίσια 70" full-HD που μπορούν να σχηματίσουν videowall στις διαστάσεις που απαιτούνται από τον αριθμό των πληροφοριών που πρέπει να εμφανιστούν (4 πάνελ για την γραμμή Ζευγολατιό-Ροδοδάφνη).

Τροφοδοσία

Το CTC1000 πρέπει να τροφοδοτείται με χρήση UPS που πρέπει να διασφαλίζει αυτονομία 4 ωρών. Για την αποτροπή διακοπών στην παροχή ενέργειας, χρησιμοποιείται διπλό UPS, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ισχύς σε περίπτωση αστοχίας ενός εκ των UPS. Το σύστημα τροφοδοσίας μπορεί να διαχειρίζεται δύο διαφορετικές εισόδους ισχύος στο UPS. Συνεπώς, πρέπει να παρασχεθεί ένα μονοφασικό UPS 2x15 KVA και ένα ερμάριο τροφοδοσίας.

Σύμφωνα με την απαίτηση του πελάτη για το έργο Κιάτο-Ροδοδάφνη, το τροφοδοτικό πρέπει να είναι ανάλογο για τρία CTCs, λαμβάνοντας υπόψη αυτή την απαίτηση και εξετάζοντας άλλες καταναλώσεις (μπαταρίες) και ανταλλακτικά, το UPS που παρέχεται για το CTC Κιάτο-Ροδοδάφνη θα είναι 2x 60KVA

5.3 ΤΥΠΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΕΚ

Οι λειτουργίες που περιγράφονται σε αυτή την ενότητα περιλαμβάνονται ως μέρος του τυπικού λογισμικού ΚΕΚ.

5.3.1 Πρόσβαση στο σύστημα

Η πρόσβαση στην εφαρμογή ΚΕΚ περιορίζεται σε συγκεκριμένο αριθμό χρηστών που έχουν προηγουμένως εγγραφεί στο περιβάλλον του ΚΕΚ.

Κάθε χρήστης αποκτά πρόσβαση στην εφαρμογή καταχωρώντας όνομα και κωδικό πρόσβασης. Τα ονόματα χρηστών ανήκουν στο δημόσιο χώρο αλλά ο κωδικός πρόσβασης είναι ιδιωτικός και κάθε χρήστης είναι υπεύθυνος για τη διατήρηση της εμπιστευτικότητάς του.

Οι χρήστες του ΚΕΚ μπορούν να ομαδοποιηθούν ανάλογα με το ρόλο που διαδραματίζουν στο ΚΕΚ. Συνεπώς, είναι απαραίτητο να έχουν όνομα και κωδικό πρόσβασης για να αποκτήσουν πρόσβαση στο σύστημα ΚΕΚ.

Για τη λειτουργία του ΚΕΚ έχει οριστεί μια σειρά προφίλ που παρουσιάζονται παρακάτω:

- Χειριστής ΚΕΚ (ελεγκτής κυκλοφορίας)
- Επόπτης
- Διαχειριστής κυκλοφορίας
- Ειδικοί συντήρησης
- Ειδικοί πληροφορικής

5.3.2 Διεπαφή Χρήστη (Users interface)

Η διεπαφή χρήστη περιλαμβάνει τις επιλογές μενού που έχουν εκχωρηθεί στο χειριστή, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αντιδρά το σύστημα όταν ο χειριστής επιλέγει κάποια από αυτές.

Η διεπαφή ανθρώπου – μηχανής (GUI) του ΚΕΚ βρίσκεται στους σταθμούς εργασίας των σταθμών χειρισμού του ΚΕΚ.

Αυτή η ενότητα περιγράφει το περιβάλλον εργασίας του χειριστή ΚΕΚ. Αυτό σημαίνει τις επεξηγήσεις των χειρισμών, τη διαχείριση και τις απαραίτητες βασικές διεργασίες για την οργάνωση, την εξουσιοδότηση ή αποτροπή της επικοινωνίας μεταξύ του χειριστή και του εξοπλισμού που ελέγχεται από αυτόν.

Η επικοινωνία μεταξύ του χειριστή και του συστήματος είναι ουσιαστικά οι πληροφορίες που προσφέρει το σύστημα στο χειριστή (αναπαράσταση της κατάστασης των στοιχείων σηματοδότησης, μηνύματα, προειδοποιήσεις, συναγερμοί και βοηθήματα) καθώς και οι πληροφορίες που εισαγάγει ο χειριστής στο σύστημα, οι εντολές, τα δεδομένα ταυτοποίησης συρμών, τα δεδομένα διαμόρφωσης, κ.λπ.

Σε αυτή την ενότητα περιγράφονται οι επιλογές τις βασικής διεπαφής. Είναι ανεξάρτητες από τις διάφορες λειτουργίες του ΚΕΚ. Οι συγκεκριμένες επιλογές αυτών των λειτουργιών θα περιγραφούν στα κεφάλαια που αφορούν κάθε μία από αυτές.

Περιγραφή εισόδου ΚΕΚ

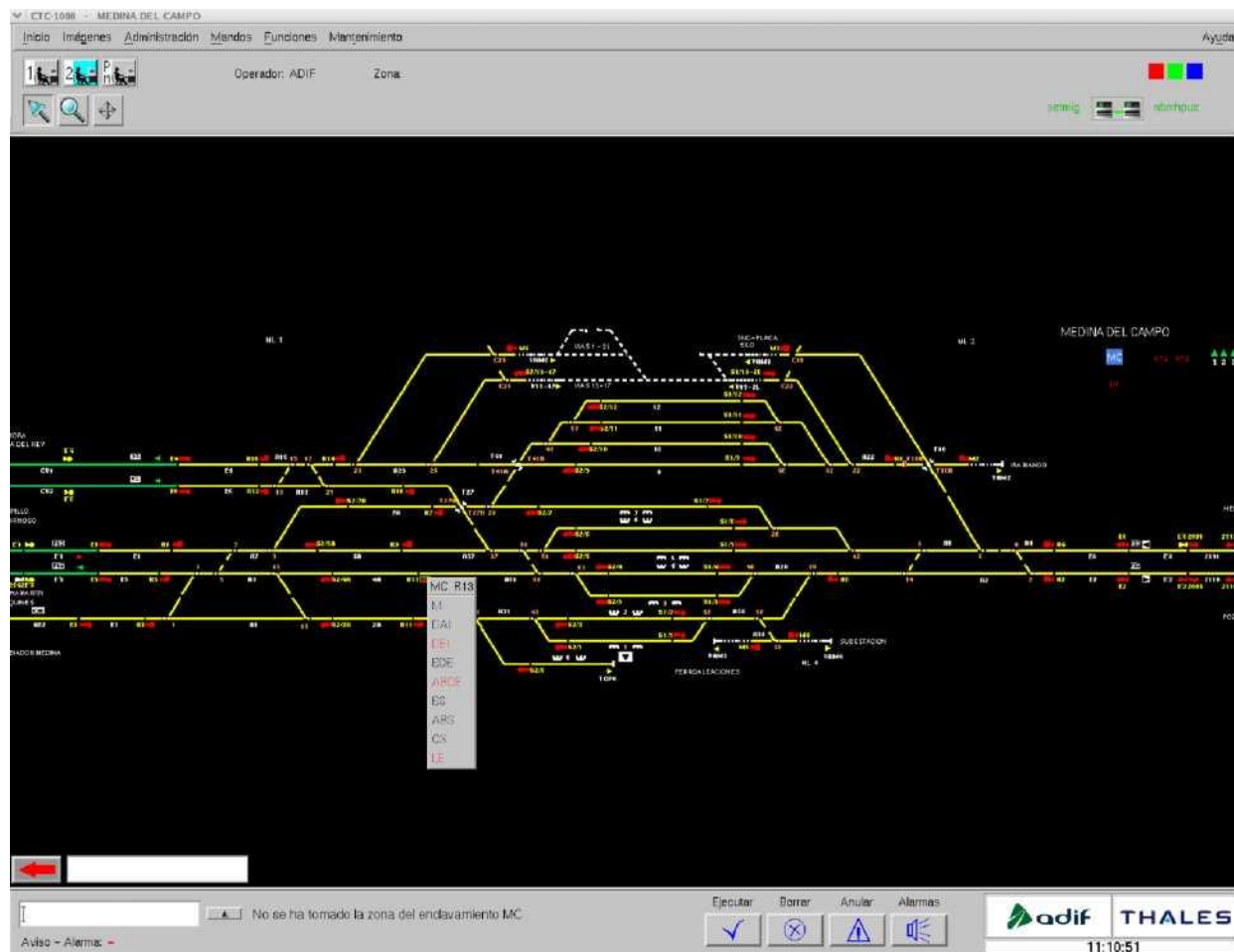
Κατά την ενεργοποίηση του σταθμού εργασίας, εμφανίζεται αυτόματα στην οθόνη η παρουσίαση του ΚΕΚ, μετά από σύντομη καθυστέρηση 10 δευτερολέπτων. Το GUI είναι έτοιμο για την προβολή εικόνων των αλληλομανδάλωσεων αλλά όχι για εντολές. Για να το κάνει αυτό ο χειριστής πρέπει να συνδεθεί στο ΚΕΚ με το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης. Είναι απαραίτητο να τηρείται η εξάρτηση πεζών-κεφαλαίων στην ορθή καταχώρηση. Είναι δυνατή η δημιουργία αυτόματης σύνδεσης κατά την εκκίνηση, εάν είναι απαραίτητο για κάποιο συγκεκριμένο χρήστη και σταθμό χειριστή.

Περιβάλλον εργασίας

Το περιβάλλον εργασίας στο ΚΕΚ χαρακτηρίζεται από τις λειτουργικές συσκευές των περιφερειακών.

- Τέσσερις οθόνες υψηλής ανάλυσης για την παρουσίαση των εικόνων.
- Εισαγωγή εντολών μέσω πληκτρολογίου και ποντικού τριών πλήκτρων.
- Εκτυπωτής πρωτοκόλλων

Η οργάνωση της βασικής οθόνης εργασίας:



Εικόνα 5-6: Διάταξη GUI

Αυτή η εικόνα που παρουσιάζεται στην κεντρική οθόνη χωρίζεται την προβολή σε τρία παράθυρα:

- Το παράθυρο της μονάδας ελέγχου στην επάνω πλευρά.
- Την ελεύθερη περιοχή πληροφοριών γραφικής απεικόνισης στο μέσο (αρχικά κενή)
- Το παράθυρο εντολών και πληροφοριών συστήματος στην κάτω πλευρά.

Τα παράθυρα ελέγχου και εντολών συστήματος που εμφανίζονται είναι σταθερά (ως προς το μέγεθος, τη θέση) ενώ το παράθυρο γραφικής απεικόνισης μπορεί να αλλάξει μέγεθος και να μετακινηθεί, όπως επιθυμεί ο χρήστης.

Όλες οι λειτουργίες του ΚΕΚ είναι προσβάσιμες, ενεργοποιούνται ή απενεργοποιούνται από αυτή την οθόνη και για την εκτέλεσή τους χρησιμοποιείται ο δρομέας (cursor) (ο οποίος μετακινείται με το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο) με την τοποθέτησή του στις επιλογές μενού, τα κουμπιά ή τα στοιχεία, όπου πρέπει

να εισαχθεί η εντολή. Για το λόγο αυτό, πρέπει να πατηθούν διαφορετικά κουμπιά του ποντικιού ή συγκεκριμένα πλήκτρα στο πληκτρολόγιο, ανάλογα με την περίπτωση.

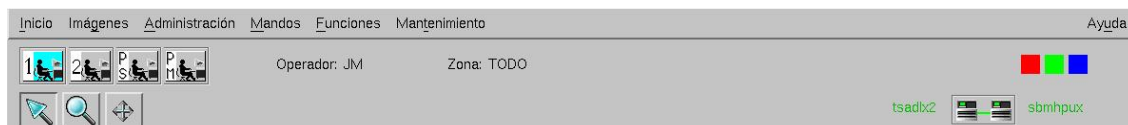
Τα παράθυρα πληροφοριών γραφικής απεικόνισης μπορούν να εμφανίζονται και στις δύο οθόνες. Ο δρομέας μετατοπίζεται και στις δύο οθόνες σαν να ήταν μία.

Οι εικόνες που εμφανίζονται σε κάθε οθόνη έχουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των συστημάτων windows και παρέχουν τη δυνατότητα διαχείρισης αυτών των συστημάτων:

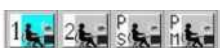
- Πολλαπλά παράθυρα στην οθόνη. Μπορούν να υπάρχουν ανοικτά όσα παράθυρα είναι επιθυμητό, αλλά μόνο ένα θα είναι ενεργό. Για την ενεργοποίηση ενός παραθύρου ο χειριστής πρέπει να τοποθετήσει το δρομέα στην περιοχή του παραθύρου προς ενεργοποίηση και να πατήσει με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού. Είναι δυνατή η μετακίνηση μεταξύ των παραθύρων με χρήση της συντόμευσης "Alt+Tab".
- Υπέρθεση παραθύρων (superposition of windows) : Τα παράθυρα μπορούν να τοποθετηθούν το ένα επάνω στο άλλο, όπως αποφασίζει ο χειριστής, ενώ του παρέχεται η δυνατότητα να αφήσει οποιοδήποτε τμήμα των παραθύρων κρυμμένο από το παράθυρο που εμφανίζεται σε πρώτο πλάνο.
- Μετακίνηση παραθύρων. Δεν μπορούν να μετακινηθούν όλα τα παράθυρα. Τα παράθυρα που μπορούν να μετακινηθούν μπορούν να τοποθετηθούν οπουδήποτε στην οθόνη.
- Αλλαγή μεγέθους παραθύρων. Μόνο τα παράθυρα πληροφοριών γραφικής απεικόνισης μπορούν να αλλάξουν μέγεθος.
- Γρήγορο κλείσιμο. Για να κλείσει ένα παράθυρο ο χειριστής πρέπει να τοποθετήσει το ποντίκι στο τετράγωνο κλεισίματος παραθύρου στην επάνω δεξιά γωνία του και να πατήσει με το ποντίκι. Μερικά παράθυρα κλείνουν επίσης και με το συνδυασμό πλήκτρων "Alt+F4".

Παράθυρο μονάδας ελέγχου ΚΕΚ

Αυτό το παράθυρο διαχειρίζεται τη διεπαφή γραφικών (GUI) του ΚΕΚ. Αποτελείται από γραμμή μενού, γραμμή πληροφοριών και γραμμή εργαλείων με κουμπιά για την επιλογή συγκεκριμένων εντολών άμεσα.



Εικόνα 5-7: Παράθυρο μονάδας ελέγχου CTC1000



Εικονίδιο θέσης χειριστή: Εμφανίζει τον αριθμό ενεργού σταθμού που μπορεί να δώσει εντολές.



Κανονική λειτουργία εντολών (Normal command mode): Χρησιμοποιείται για την εκτέλεση εντολών στα παράθυρα γραφικών. Ανοίγει το μενού εντολών στα επιλεγμένα στοιχεία.



Λειτουργία μεγέθυνσης (Zoom mode): Σε αυτή τη λειτουργία μπορεί να αλλάξει το μέγεθος της εικόνας που εμφανίζεται σε ένα παράθυρο γραφικών.

Η λειτουργία των πλήκτρων του ποντικιού είναι:

- Αριστερό κουμπί, αυξάνει το μέγεθος εικόνας.
- Δεξί κουμπί, μειώνει το μέγεθος εικόνας.
- Μεσαίο κουμπί επαναφέρει το μέγεθος εικόνας.

Αυτό μπορεί να γίνει και με τα πλήκτρα + και – στο αριθμητικό πληκτρολόγιο.



Λειτουργία μετατόπισης (Pan mode): Μετακινεί τις εικόνες στα παράθυρα γραφικών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο πλήκτρα του ποντικιού:

- Αριστερό κουμπί μετακινεί την εικόνα
- Μεσαίο κουμπί επαναφέρει την εικόνα



Εικονίδιο σύνδεσης. Εμφανίζει την κατάσταση της σύνδεσης μεταξύ του διακομιστή και του σταθμού εργασίας. Εμφανίζεται το όνομα και των δύο υπολογιστών. Το όνομα και των δύο υπολογιστών και η γραμμή με πράσινο χρώμα υποδεικνύει ότι υπάρχει ορθή σύνδεση. Άλλοι συνδυασμοί χρωμάτων υποδηλώνουν δυσλειτουργία σύνδεσης.



Σε αυτό το παράθυρο εμφανίζεται το όνομα του συνδεδεμένου χρήστη και οι ληφθείσες ζώνες.

Στο επάνω μέρος του παραθύρου βρίσκεται το κεντρικό μενού του συστήματος. Επιτρέπει την πρόσβαση σε μερικές λειτουργίες του CTC1000:

- Σύνδεση και αποσύνδεση χρήστη.
- Διαχείριση εικόνων (άνοιγμα, κλείσιμο, εναλλαγή και ζώνες εικόνας).
- Ανάλυση, εγκατάλειψη και ανάληψη εκτάκτου ανάγκης ζωνών εντολών.
- Αλλαγή τρόπου λειτουργίας (κανονική, μεγέθυνση και μετατόπιση).
- Άνοιγμα εικόνας επικοινωνιών.
- Εργαλείο διαμόρφωσης χρήστη.
- Εργαλείο διαμόρφωσης ζώνης.
- Εμφάνιση ιστορικού εκτελεσθεισών εντολών.
- Εμφάνιση διαχείρισης συναγερμών.
- Εμφάνιση μενού συντήρησης.

Παράθυρο εντολών, συναγερμών και πληροφοριών συστήματος

Αυτό το παράθυρο εμφανίζει την εντολή που εκτελεί ο χειριστής και τα μηνύματα και συναγερμούς του συστήματος.



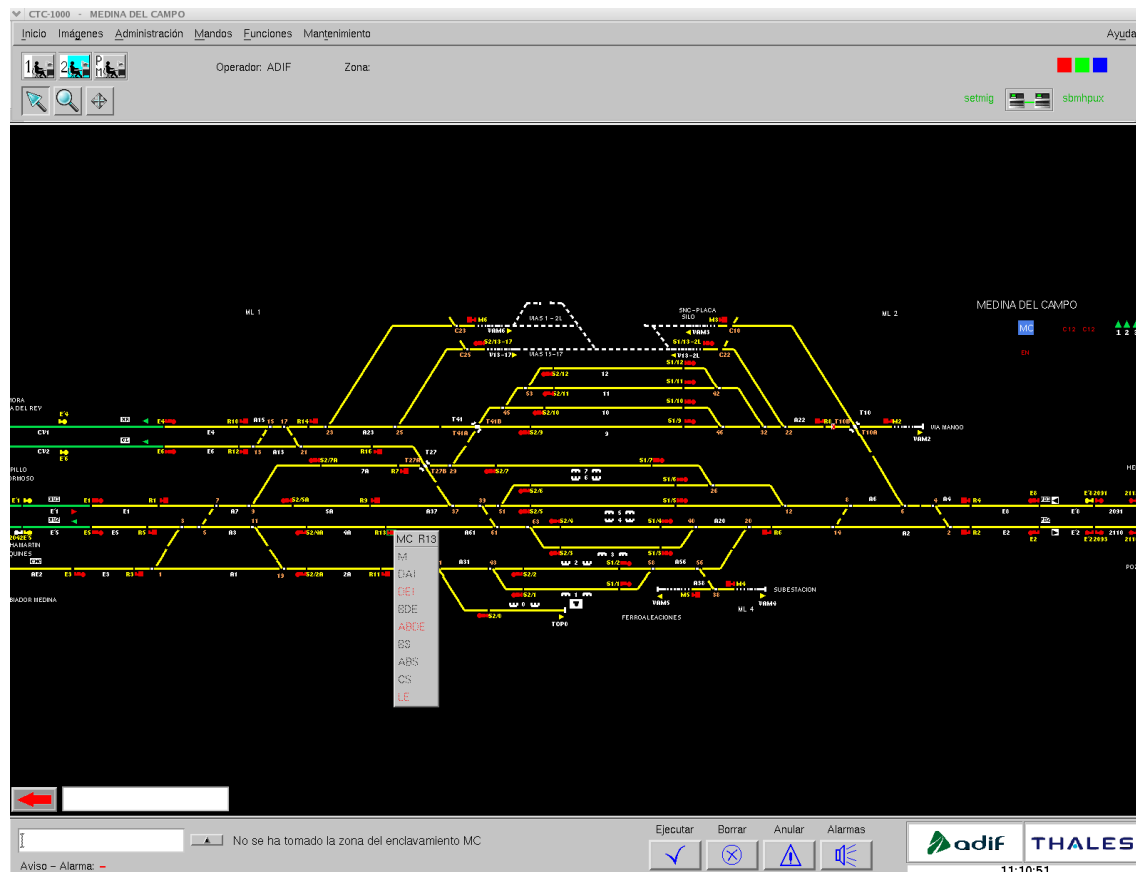
Εικόνα 5-8: Παράθυρο πληροφοριών

- Πλαίσιο εντολών: Εδώ εμφανίζονται οι εντολές που δημιουργεί ο χειριστής με το ποντίκι ή πληκτρολογώντας στο πληκτρολόγιο
- Μήνυμα: Σε αυτό το τμήμα εμφανίζονται μηνύματα του συστήματος
- Γραμμή συναγερμών: Εμφανίζονται συναγερμοί με προσδιοριστικό και ημερομηνία.

- Τελευταία μηνύματα: Ανοίγει ένα παράθυρο και λίστα των τελευταίων μηνυμάτων
- Κουμπιά εκτέλεσης, διαγραφής, ακύρωσης και συναγερμών.

Παράθυρο εικόνας γραφικών

Μπορούν να είναι ανοικτά όσα παράθυρα είναι επιθυμητά, και κάθε ένα από αυτά μπορεί να περιέχει μια καθορισμένη σχηματική εικόνα περιοχής (IEZ) ή μια λεπτομερή εικόνα του σταθμού (ZOOM). Οι εντολές μπορούν να εκτελεστούν τοποθετώντας το ποντίκι επάνω τους.



Εικόνα 5-9: Διάταξη χώρου εργασίας

Απομακρυσμένος έλεγχος αλληλομανδάλωσης (Εποπτεία και έλεγχος)

Η λειτουργία απομακρυσμένου ελέγχου έγκειται στη λήψη της κατάστασης των στοιχείων σηματοδότησης από την αλληλομανδάλωση και την αποστολή εντολών στην αλληλομανδάλωση ώστε να επιτρέπεται η αλλαγή της κατάστασης αυτών των στοιχείων.

Οι εικόνες εποπτείας της διασύνδεσης ανθρώπου – μηχανής του ΚΕΚ εμφανίζουν ένα διάγραμμα γραμμής, με υποδιαίρέσεις κυκλωμάτων γραμμής και κατά μήκος αυτής της απεικόνισης διατάσσονται τα διάφορα στοιχεία σηματοδότησης όπως φωτοσήματα, ηλεκτροκίνητα χειριστήρια αλλαγής, κ.λπ. Κάθε άλλη πληροφορία που αποστέλλεται από την αλληλομανδάλωση εμφανίζεται επίσης, όπως η κατάσταση hardware ή αστοχίες παροχής ισχύος.

Εισαγωγή εντολών με το ποντίκι

- Εντολές που χρειάζονται μόνο ένα στοιχείο

1 Ο χειριστής επιλέγει ένα στοιχείο με το κεντρικό κουμπί του ποντικιού, το μενού που σχετίζεται με αυτό το στοιχείο εμφανίζεται.

2 Ο χειριστής μετακινεί το δείκτη στη γραμμή του μενού που περιέχει την εντολή προς εκτέλεση και αφήνει το κεντρικό κουμπί. Στο πλαίσιο εντολών του παραθύρου εντολών, αναγράφεται το κείμενο της εντολής.

3 Ο χειριστής πατά στο κουμπί EXECUTE για να στείλει την εντολή. Οι εντολές μπορούν επίσης να σταλούν με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού.

- Εντολές που απαιτούν περισσότερα από ένα στοιχεία (διαδρομές και διαδρομές ελιγμών(*shunting routes*)).

1 Ο χειριστής επιλέγει ένα στοιχείο με το κεντρικό πλήκτρο του ποντικιού. Εμφανίζεται το μενού που σχετίζεται με το στοιχείο.

2 Ο χειριστής μετακινεί το δρομέα στη γραμμή μενού που περιέχει την εντολή προς εκτέλεση. Στις γραμμές εντολών εμφανίζεται το κείμενο που προσδιορίζει την εντολή και το πρώτο στοιχείο.

3 Ακολουθως, ο χειριστής πρέπει να επιλέξει με το αριστερό κουμπί του ποντικιού το δεύτερο στοιχείο της εντολής. Στις γραμμές εντολών ολοκληρώνεται το κείμενο που προσδιορίζει την εντολή.

4 Ο χειριστής πατά με το ποντίκι στο κουμπί EXECUTE για να στείλει την εντολή. Οι εντολές μπορούν να σταλούν επίσης με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού.

5 Καθώς οι διαδρομές είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εντολές, υπάρχει επίσης συντομευμένη μέθοδος εκτέλεσής τους, επιλέγοντας το πρώτο φωτόσημα και το τελευταίο στοιχείο της διαδρομής με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού.

Εισαγωγή εντολών μέσω πληκτρολογίου

Σε όλες τις γραφικές απεικονίσεις, οι εντολές μπορούν να εκτελεστούν με δύο τρόπους, το συνήθη τρόπο με χρήση του ποντικιού, όπως αναφέρθηκε και σε περίπτωση δυσλειτουργίας του ποντικιού πληκτρολογώντας τις εντολές στο πληκτρολόγιο.

Αυτή η καταχώρηση εντολών στο πληκτρολόγιο μπορεί να εκτελεστεί πατώντας το πλήκτρο λειτουργίας F6 ή με επιλογή της εντολής "εντολές πληκτρολογίου" στο μενού εντολών.

Συναγερμοί

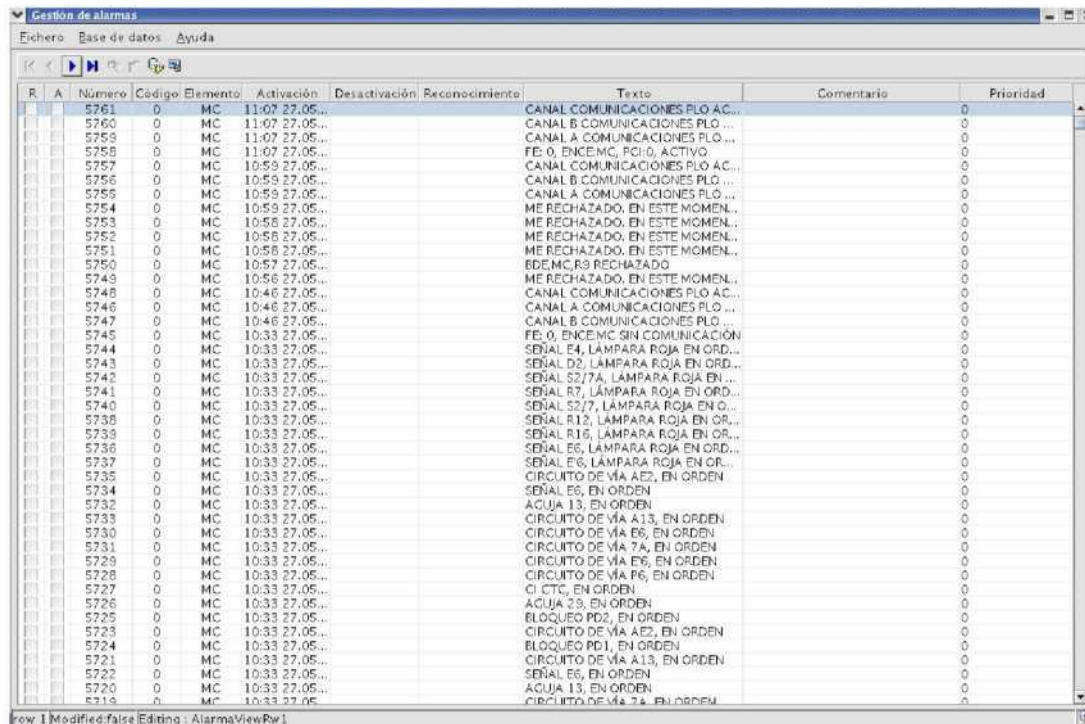
Η μονάδα συναγερμών είναι υπεύθυνη για τη λήψη και επεξεργασία μηνυμάτων άλλων μονάδων που πρέπει να διαχειρίζονται ως συναγερμοί και να καταγράφονται στη βάση δεδομένων.

Στο σύστημα δημιουργούνται δύο τύποι συναγερμών:

- Συναγερμοί αλληλομανδάλωσης. Αυτοί δημιουργούνται στην αλληλομανδάλωση και αποστέλλονται στο ΚΕΚ για καταγραφή και επεξεργασία.
- Συναγερμοί CTC1000. Είναι πληροφορίες που δημιουργούνται από τις υπόλοιπες διεργασίες για συμβάντα ή αστοχίες στη λειτουργία τους.

Όταν δημιουργείται ένας συναγερμός στο σύστημα, καταγράφεται στη βάση δεδομένων, αποστέλλεται στη διεπαφή γραφικών χρήστη και, εφόσον έχει διαμορφωθεί, ενεργοποιεί έναν ηχητικό συναγερμό.

Οι συναγερμοί αποθηκεύονται και αποστέλλονται στις θέσεις χειριστών αυτόματα. Για την πρόσβαση στις πληροφορίες της βάσης δεδομένων συναγερμών υπάρχει μια εφαρμογή διαχείρισης συναγερμών. Είναι προσβάσιμη από τη γραμμή λειτουργιών του GUI, στο μενού "λειτουργίες". Οι συναγερμοί που καταγράφονται στη βάση δεδομένων διατηρούνται για μέχρι 3 μήνες.



The screenshot shows a window titled "Gestión de alarmas" with a menu bar (Fichero, Base de datos, Ayuda) and a toolbar. Below is a table with columns: R, A, Número, Código, Elemento, Activación, Desactivación, Reconocimiento, Texto, Comentario, and Prioridad. The table contains numerous rows of alarm data, including details like "CANAL COMUNICACIONES PLO A.C...", "FE: 0, ENCE MC, PCIO, ACTIVO", and various "SEÑAL" (signal) and "CIRCUITO" (circuit) statuses.

Εικόνα 10 Εργαλείο διαχείρισης συναγερμών

Είναι δυνατή η δημιουργία αναφορών προς εκτύπωση με τη χρήση φίλτρων για πολλά κριτήρια (σταθμός, τύπος συναγερμού, ημερομηνία και ώρα...)

Σύστημα αρίθμησης συρμών

Αυτή η λειτουργία περιλαμβάνεται στο CTC1000. Μπορεί να εκχωρήσει μια ετικέτα (αριθμός συρμού) σε κάθε συρμό, ώστε να ακολουθεί την κίνηση του συρμού. Ο χειριστής μπορεί να εισαγάγει αριθμό σε οποιοδήποτε κύκλωμα γραμμής έτσι ώστε η πρώτη κατάληψη που προκύπτει στο εν λόγω κύκλωμα να λαμβάνει αυτόν τον αριθμό.

Το CTC1000 επεξεργάζεται επίσης το πρόγραμμα, εισαγάγοντας αυτόματα τους αριθμούς συρμών στα προκαθορισμένα κυκλώματα γραμμής, καθώς αυτά καταλαμβάνονται από έναν συρμό.

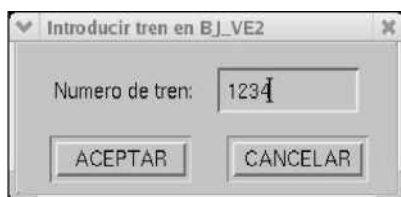
Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται ο τρόπος λειτουργίας για την εκχώρηση και τροποποίηση αριθμών συρμών, καθώς και ο τρόπος λειτουργίας της παρακολούθησης συρμού τόσο στην κανονική λειτουργία, όσο και στην αντίδραση σε αντικανονικές συνθήκες.

Χειροκίνητη διαχείριση αριθμού συρμών

Σε αυτή την περίπτωση, ο χειριστής πρέπει να διαχειριστεί τους αριθμούς συρμών με μερικές εντολές ΚΕΚ:

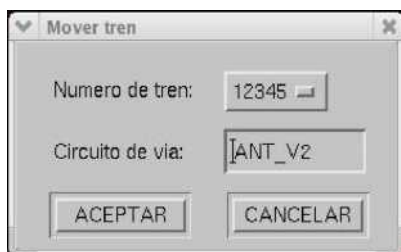
- **Τ Εισαγωγή συρμού:** Ο χειριστής έχει τη δυνατότητα εισαγωγής ενός αριθμού συρμού σε μια επιλεγμένη γραμμή. Μόλις επιλεγθεί η εντολή (Τ) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο όπου

μπορεί να καταχωρηθεί νέος αριθμός. Στη γραμμή μηνυμάτων, ο χειριστής ενημερώνεται για την εισαγωγή του συρμού.



Εικόνα 11 Εισαγωγή αριθμού συρμού

- **TNM Μετακίνηση συρμού:** Ο χειριστής έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει έναν αριθμό συρμού σε νέα γραμμή. Μόλις επιλεγθεί η εντολή (TNM) εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο όπου μπορεί να καταχωρηθεί ο αριθμός του συρμού για τον οποίο είναι επιθυμητή η μεταφορά και το όνομα του κυκλώματος γραμμής (εξ ορισμού το όνομα γραμμής στην οποία εκτέλεσε την εντολή ο χειριστής). Στη γραμμή μηνυμάτων, ο χειριστής ενημερώνεται για τη θέση μετακίνησης του συρμού.



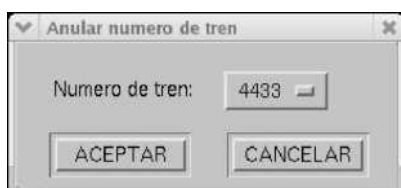
Εικόνα 12 Μετακίνηση αριθμού συρμού

- **PT Εμφάνιση συρμών:** Ο χειριστής έχει τη δυνατότητα παρουσίασης μιας λίστας με τους αριθμούς συρμών στο επιλεγμένο κύκλωμα γραμμής. Μόλις επιλεγθεί η εντολή (PT) εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο, όπου καταχωρείται ο αριθμός των συρμών που υπάρχουν στο κύκλωμα γραμμής, το παράθυρο κλείνει πατώντας το κουμπί κλεισίματος.



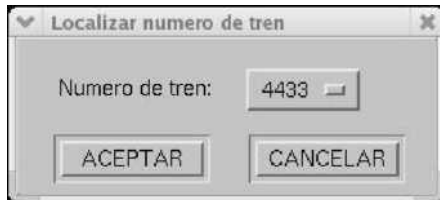
Εικόνα 13 Εμφάνιση συρμών

- **ΑΤ Διαγραφή συρμού:** Ο χειριστής έχει τη δυνατότητα παράκαμψης ενός αριθμού συρμού. Μόλις επιλεγθεί η εντολή (ΑΤ), εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο, όπου καταχωρείται ο αριθμός συρμού προς διαγραφή και επιβεβαιώνεται πατώντας <intro>. Στη γραμμή μηνύματος ο χειριστής ενημερώνεται για τη διαγραφή του συρμού.



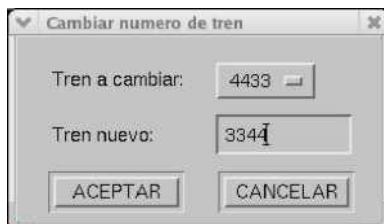
Εικόνα 14 Διαγραφή αριθμού συρμού

- **LT Εύρεση συρμού:** Ο χειριστής έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει έναν αριθμό συρμών. Μόλις επιλεγθεί η εντολή (LT), εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο όπου καταχωρείται ο αριθμός του επιλεγμένου συρμού και επιβεβαιώνεται με <intro>. Στη γραμμή μηνυμάτων, ο χειριστής ενημερώνεται για τη θέση του συρμού.



Εικόνα 15 Αναζήτηση αριθμού συρμού

- **CT Αλλαγή συρμού:** Ο χειριστής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει έναν αριθμό συρμών. Μόλις επιλεγθεί η εντολή (CT), εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο όπου καταχωρείται ο αριθμός συρμού προς αλλαγή και ο νέος συρμός. Επαληθεύεται πατώντας <intro>. Στη γραμμή μηνυμάτων ο χειριστής ενημερώνεται για την αλλαγή.



Εικόνα 16 Αλλαγή αριθμού συρμού

Αυτόματη διαχείριση αριθμού συρμών

Το CTC1000 μπορεί να εισαγάγει, αλλάξει ή να διαγράψει αριθμούς συρμών αυτόματα.

- Όταν μια γραμμή είναι κατειλημμένη, το σύστημα αρίθμησης συρμών επιχειρεί να βρει στο πρόγραμμα της τρέχουσας ημέρας έναν υποψήφιο ανάλογα με τη γραμμή και την τρέχουσα ώρα. Εάν βρεθεί, μια ετικέτα με τον αριθμό του συρμού εισαγάγεται αυτόματα.
- Όταν ένας συρμός φθάσει στον προορισμό του, και στο πρόγραμμα ορίζεται αντίστροφος συρμός, τότε αλλάζει αυτόματα,
- Όταν ο συρμός εξέρχεται από την περιοχή ελέγχου του ΚΕΚ, ο αριθμός του συρμού διαγράφεται αυτόματα.

Ημερομηνία και ώρα

Η ημερομηνία και ώρα του συστήματος συγχρονίζονται εσωτερικά σε όλους τους υπολογιστές του δικτύου ΚΕΚ μέσω υπηρεσίας NTP (Πρωτόκολλο ώρας δικτύου).

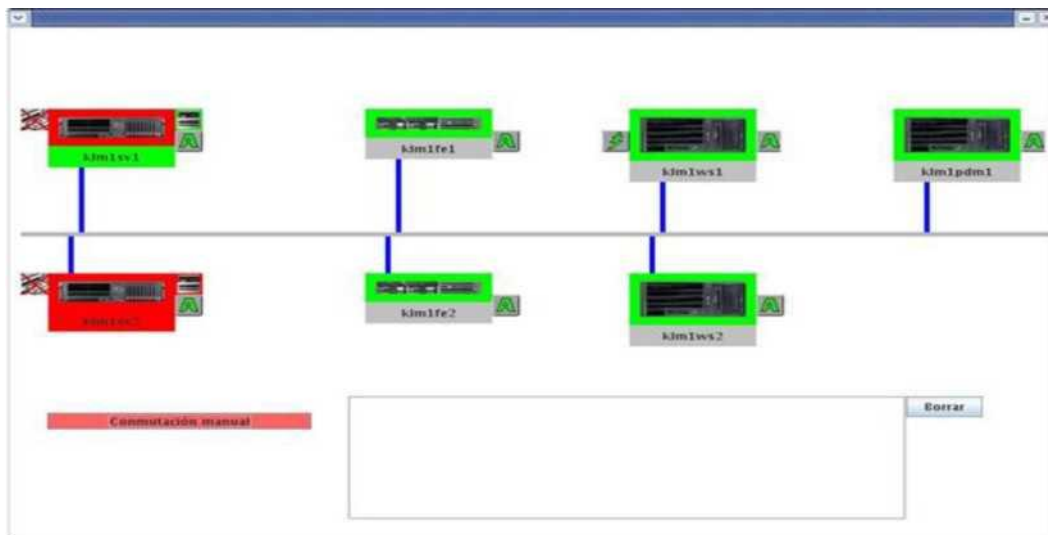
Είναι δυνατός ο συγχρονισμός ολόκληρου του ΚΕΚ με εξωτερικό διακομιστή ώρας που λειτουργεί ως διακομιστής NTP, εάν είναι συνδεδεμένος στον υπολογιστή ΜΙΕ του ΚΕΚ (όπως PIS/PAS, scada...).

Ωστόσο, στην περίπτωση απώλειας του συγχρονισμού είναι δυνατή η ανανέωση της ημερομηνίας και ώρας του συστήματος μέσω χειρισμού από το προσωπικό συντήρησης.

Εποπτεία συστήματος και υποστήριξη συντήρησης

Αυτή η λειτουργία παρέχει στο προσωπικό συντήρησης τα εργαλεία εγκατάστασης που βοηθούν στην εποπτεία της λειτουργίας του συστήματος (υπολογιστές και διεργασίες, δίκτυο LA) και την εκτέλεση τυπικών διαδικασιών καταγραφής δεδομένων (εφεδρικά αντίγραφα).

Η κύρια εικόνα δείχνει τον εξοπλισμό που είναι εγκατεστημένος για το σύστημα CTC1000 και την κατάσταση κάθε υπολογιστή:



Εικόνα 17 Παράθυρο συντήρησης

Πατώντας με το ποντίκι στο όνομα κάθε συμβόλου υπολογιστή στην εικόνα, είναι δυνατή η πρόσβαση στο συγκεκριμένο μενού συντήρησης. Αυτό επιτρέπει τον έλεγχο της κατάστασης των διεργασιών που εκτελούνται στους υπολογιστές:

The screenshot shows a window titled 'CTC1000 process - klm1sv3'. It contains two tables of process information.

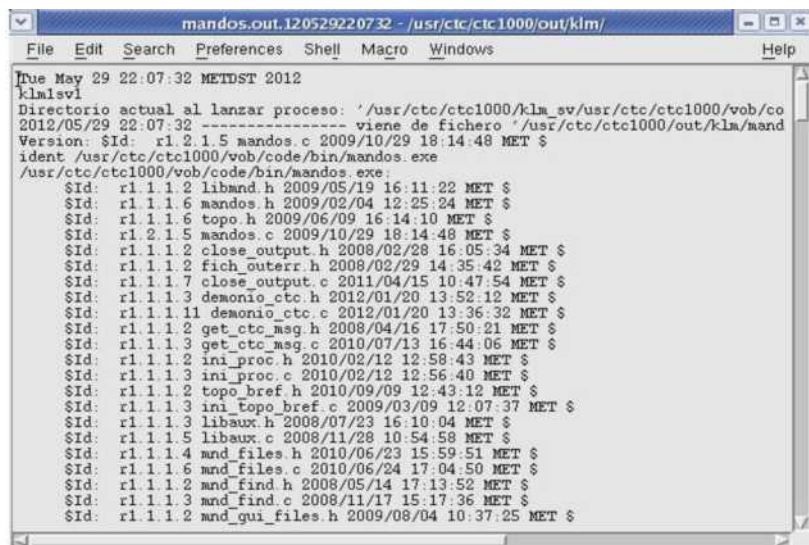
Name	Pid	Realm	Status
alarmas_ers.exe	0	klm	☐
bstr_map.exe	4465	klm	☒
cfes.exe	8905	klm	☒
chserver_svc.exe	4735	klm	☒
cmt_conmaut.HP-UX	3278	klm	☒
horarios.exe	26704	klm	☒
imprectc.exe	4865	klm	☒
logcont.exe	0	klm	☐
mandos.exe	9846	klm	☒
reg.exe	0	klm	☐
servidor_gui.exe	4533	klm	☒
servidor_indi.exe	5019	klm	☒
snt.exe	15682	klm	☒

Name	Pid	Realm	Status
ams_server	3962	klm	☒
ce	3838	klm	☒
cns	3880	klm	☒
com_ins_mon	3733	klm	☒
gom_server	3869	klm	☒
rcmtcp	3937	klm	☒

At the bottom of the window is a 'Close' button.

Εικόνα 18 Λίστα διεργασιών

Στο μενού συντήρησης είναι δυνατός ο έλεγχος αρχείων καταγραφής που καταγράφηκαν στους διακομιστές CTC100. Αυτά τα δεδομένα αποθηκεύονται σε σκληρό δίσκο και καταγράφονται καθημερινά σε κασέτες εφεδρικών αντιγράφων για τη διατήρηση του ιστορικού των συμβάντων του ΚΕΚ:



Εικόνα 19 Αρχεία καταγραφής

Ο κύριος σκοπός του μενού συντήρησης είναι η εκτέλεση ενεργειών συντήρησης όπως η εκκίνηση ή διακοπή εφαρμογών, η εναλλαγή μεταξύ ενεργής και παθητικής λειτουργίας, κ.λπ:



Εικόνα 20 Ενέργειες στον κόμβο CTC1000

Επιλογή βοήθειας

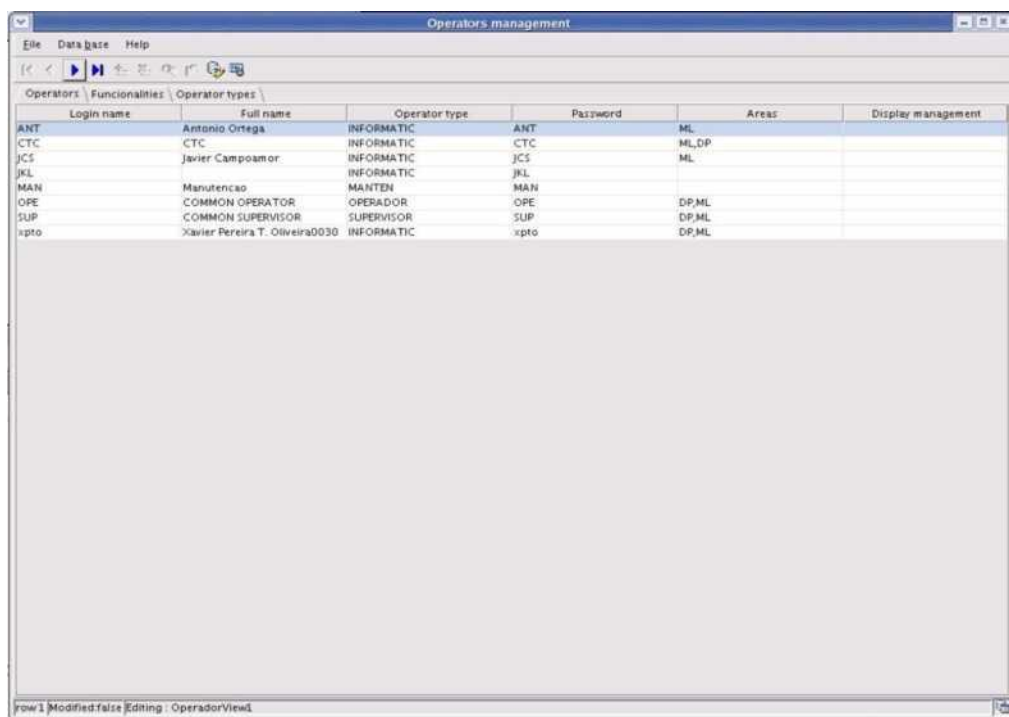
Κατά την εκτέλεση του GUI εμφανίζεται μια επιλογή βοήθειας (στη δεξιά άνω γωνία του παραθύρου). Πατώντας σε αυτή παρέχεται πρόσβαση στα εγχειρίδια λειτουργίας, εγκατάστασης και συντήρησης καθώς και σε κάθε άλλο έγγραφο που μπορεί να χρειαστεί ο χειριστής, σε μορφή pdf.



Εικόνα 21 Μενού βοήθειας

5.3.2.1 Διαχείριση χειριστών

Το CTC1000 παρέχει ένα εργαλείο για τη διαχείριση των χειριστών. Καθιστά δυνατή την εγγραφή και εξουσιοδότηση χρηστών στο ΚΕΚ (καρτέλα Χειριστές). Υπάρχουν πολλοί τύπου χειριστών με διάφορα επίπεδα προνομίων.



Login name	Full name	Operator type	Password	Areas	Display management
ANT	Antonio Ortega	INFORMATIC	ANT	ML	
CTC	CTC	INFORMATIC	CTC	ML,DP	
JCS	Javier Campoamor	INFORMATIC	JCS	ML	
JKL		INFORMATIC	JKL		
MAN	Manutencao	MANTEN	MAN		
OPE	COMMON OPERATOR	OPERADOR	OPE	DP,ML	
SUP	COMMON SUPERVISOR	SUPERVISOR	SUP	DP,ML	
xpto	Xavier Pereira T. Oliveira0030	INFORMATIC	xpto	DP,ML	

Εικόνα 22 Διαχείριση χειριστών

5.4 ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Το CTC1000 έχει σχεδιαστεί ως αρθρωτό σύστημα που μπορεί να αναπτυχθεί, είτε προσθέτοντας νέες γραμμές, είτε προσθέτοντας νέες λειτουργίες.

Επιπρόσθετα των λειτουργιών που περιγράφονται παρακάτω, είναι δυνατή η προσθήκη νέων ανάλογα με τις ανάγκες του πελάτη.

Αυτές οι πρόσθετες λειτουργίες είναι:

5.4.1 Αυτόματη Δρομολόγηση Συρμών (ATR)

Σύμφωνα με τα χρονοδιαγράμματα, το CTC1000 μπορεί να ορίσει αυτόματα διαδρομές για κάθε συρμό, ώστε να καλύπτουν το πρόγραμμα και τη διαδρομή που ορίζεται. Αυτή η λειτουργία μπορεί να είναι αυτόματη (χωρίς εποπτεία χειριστή) ή ημιαυτόματη (με επιβεβαιώσεις χειριστή).

Το ATR μπορεί να συμπληρωθεί με τη διαχείριση προτεραιότητας κίνησης (GRP) που μπορεί να επιλύσει συγκρούσεις μεταξύ συρμών, προώθησης συρμών έναντι άλλων ή διασταύρωσή τους σε σταθμούς λόγω για παράδειγμα καθυστερήσεων. Σε κάθε περίπτωση οι εντολές που εκτελούνται από το χειριστή παρακάμπτουν το ATR.

Το ATR λειτουργεί με χρονοδιαγράμματα και σημεία ελέγχου που ενεργοποιούν τη διαδικασία δημιουργίας δρομολογίων για τους συρμούς.

5.4.2 Διαγράμματα χρόνου/διαδρομής

Γραμμές χρόνου-διαδρομής συρμού

Κάθε συρμός του διαγράμματος έχει ένα θεωρητικό χρονοδιάγραμμα που καθορίζεται από τους θεωρητικούς χρόνους διέλευσης από κάθε σημείο ελέγχου και ένα πραγματικό χρονοδιάγραμμα που αποτελείται από τους χρόνους πραγματικής διέλευσης από κάθε ένα από αυτά τα σημεία ελέγχου.

Αυτά τα δύο χρονοδιαγράμματα, θεωρητικό και πραγματικό εμφανίζονται ως δύο γραμμές στο γράφημα συρμού. Η θεωρητική γραμμή είναι σταθερή και δεν μπορεί να αλλάξει ενώ η πραγματική γραμμή αλλάζει (ανανεώνεται) στο γραφικό καθώς ο συρμός κινείται σε κάθε σημείο ελέγχου, αναπαριστώντας έτσι την πραγματική λειτουργία του συρμού.

Πριν την έναρξη της λειτουργίας ενός συρμού, η θεωρητική και η πραγματική γραμμή αλληλοκαλύπτονται.

Στο διάγραμμα, οι πραγματικές γραμμές είναι πάντα ορατές ενώ οι θεωρητικές απενεργοποιούνται πρώτα για τα γραφήματα του παρόντος και του παρελθόντος και δεν εμφανίζονται. Ωστόσο εμφανίζονται πάντα σε γραφήματα για το μέλλον. Η εμφάνιση των θεωρητικών γραμμών είναι δυνατή με χρήση της επιλογής "θεωρητικές γραμμές" στο μενού "διαχείριση". Αυτό εμφανίζει/αποκρύπτει τις θεωρητικές γραμμές όλων των συρμών στο διάγραμμα.

Οι θεωρητικές γραμμές αναπαρίστανται πάντα με διακεκομμένη απεικόνιση και με πλάτος γραμμής λεπτότερο από τις πραγματικές.

Οι πραγματικές γραμμές απεικονίζονται με δύο τύπους, συνεχή και διακεκομμένη γραμμή. Αναπαρίστανται με συνεχή γραμμή στα τμήματα της γραμμής όπου ο συρμός έχει ήδη περάσει. Τα τμήματα που δεν έχουν ακόμη καλυφθεί εμφανίζονται με διακεκομμένη γραμμή.

Εάν ο αριθμός του συρμού δεν υπάρχει στο πρόγραμμα της ημέρας, εμφανίζεται μόνο η πραγματική γραμμή.

— Θεωρητικές γραμμές: Αυτή η επιλογή επιτρέπει την ορατή προβολή ή απόκρυψη των θεωρητικών γραμμών όλων των συρμών στο διάγραμμα (με την εξαίρεση των γραφημάτων για μελλοντικό χρόνο). Εάν οι θεωρητικές γραμμές δεν είναι ορατές, με αυτή την επιλογή θα εμφανιστούν. Εάν είναι ορατές, με αυτή την επιλογή θα εξαφανιστούν.



Εικόνα 23 Γράφημα συρμού, θεωρητική και πραγματική γραμμή

Καθυστερήσεις /προωθήσεις (advances): Αυτή η επιλογή επιτρέπει να καταστούν ορατές οι καθυστερήσεις ή προωθήσεις όλων των συρμών στα διαγράμματα.

Όταν επιλεχθεί αυτό το στοιχείο, εμφανίζεται ανά κάθε γραμμή διαδρομής πραγματικού χρόνου, σε κάθε σημείο ελέγχου, ένας αριθμός που αναπαριστά την καθυστέρηση ή προώθηση του συρμού κατά την είσοδο σε αυτό το σημείο ελέγχου. Ο αριθμός εκφράζεται σε λεπτά. Εάν εμφανίζεται με "μπλε" χρώμα υποδηλώνει καθυστέρηση. Εάν εμφανίζεται με "πορτοκαλί" και έχει ένα σύμβολο - "πλην" υποδηλώνει προώθηση. Εάν σε ένα σημείο ελέγχου ο συρμός δεν έχει καθυστέρηση ή προώθηση (είναι στην ώρα του ή τουλάχιστον η καθυστέρηση ή προώθησή που μπορεί να σημειώσει είναι μεγαλύτερη από ένα λεπτό) δεν εμφανίζεται αριθμός.

Εκτιμώμενος χρόνος άφιξης: Αυτή η επιλογή επιτρέπει να καταστούν ορατοί ή να αποκρυφθούν οι εκτιμώμενοι χρόνοι άφιξης όλων των συρμών στο διάγραμμα.

Όταν επιλεχθεί εμφανίζεται για κάθε γραμμή διαδρομής πραγματικού χρόνου και σε κάθε σημείου ελέγχου, ένας αριθμός που υποδηλώνει τον εκτιμώμενο χρόνο που απομένει για την προσέγγιση του σημείου ελέγχου κατά την κίνηση του συρμού, δηλαδή τον εκτιμώμενο χρόνο άφιξης στο σημείο ελέγχου.

Θα εμφανίζονται μόνο εκτιμώμενοι χρόνοι άφιξης φυσικά, στα σημεία ελέγχου των γραμμών που βρίσκονται στη δεξιά πλευρά της "γραμμής πραγματικού χρόνου", πράγμα που σημαίνει ότι αντιστοιχούν στο μέλλον.

Η επιλογή εκτιμώμενος χρόνος άφιξης θα είναι διαθέσιμη μόνο στο μενού όταν ανοίγει το γραφικό της τρέχουσας ημέρας. Εάν το ανοικτό γραφικό αντιστοιχεί σε προηγούμενη ή μελλοντική ημέρα, η επιλογή θα εμφανίζεται ανενεργή.



Εικόνα 24 Διάγραμμα συρμού. Εκτιμώμενες καθυστερήσεις και προωθήσεις

Γενικό χρονοδιάγραμμα

Αυτή λειτουργία επιτρέπει τη διαχείριση (εισαγωγή, τροποποίηση, απόρριψη, κ.λπ) των θεωρητικών χρονοδιαγραμμάτων των συρμών που λειτουργούν στην περιοχή που ελέγχονται από το ΚΕΚ.

Για την εκτέλεση αυτής της λειτουργίας υπάρχει ένα σύνολο εργαλείων ή φορμών. Το βασικό παρουσιάζεται στην προηγούμενη παράγραφο και περιγράφεται εν συντομία παρακάτω.

Αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

Operator	ANT	Modul	PUIS04	ANKARA, ESTAMBU	Misrcon12 de Societate de 2006	IKR
Soru						
Tren n. Aşağı						
Özellik						
İşletim	Kullanıcı tipi	Tren tipi	İşletim tarihi	Kullanıcı tarihi	Başlangıç	Bitiş
2301	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2302	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2303	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2304	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2305	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2306	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2307	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2308	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2309	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2310	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2311	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2312	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2313	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2314	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2315	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2316	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2317	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2318	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2319	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2320	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2321	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2322	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2323	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2324	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2325	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2326	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2327	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008
2328	A	Caracanda	D	Normal	31/01/2008	31/12/2008

Εικόνα 25 Γενικό χρονοδιάγραμμα

- Η περιοχή "ερώτημα" (query) χρησιμοποιείται για την εισαγωγή κριτηρίων αναζήτησης. Αποτελείται από ένα πεδίο και το κουμπί αναζήτησης.
- Το τμήμα "γενικό χρονοδιάγραμμα" εμφανίζει τα γενικά στοιχεία του τρένου, αυτά είναι ο αριθμός του συρμού, ο τύπος χειριστή, ο τύπος συρμού, το διάστημα ισχύος, ο χρόνος έναρξης, η επιστροφή συρμού, οι ημέρες σύνδεσης. Επίσης διαθέτει το κουμπί ημερών

λειτουργίας που χρησιμοποιείται για την πρόσβαση στη φόρμα καταχώρησης των ημερών λειτουργίας και τα κουμπιά: Αναπαραγωγή, εισαγωγή και διαγραφή.

- Το τμήμα "χρόνος μεταφοράς" (transit time) εμφανίζει τα δεδομένα που σχετίζονται με το χρόνο μεταφοράς ενός συρμού από τους διάφορους σταθμούς ή σημεία ελέγχου. Αυτά είναι το σημείο ελέγχου, ο χρόνος άφιξης, ο χρόνος αναχώρησης, η διακοπή, η γραμμή λειτουργίας, η γραμμή στάθμευσης, η ισοτιμία και η ρύθμιση ανά ώρα. Οι πληροφορίες που διαχειρίζεται αυτό το τμήμα εξαρτώνται από το αρχείο ή τη σειρά που επιλέχθηκε στο τμήμα των γενικών χρονοδιαγραμμάτων. Επίσης διαθέτει τα κουμπιά αναδιπλασιασμού, εισαγωγής και διαγραφής.
- Τρία γενικά κουμπιά, Αποδοχή, Άκυρο και Κλείσιμο.

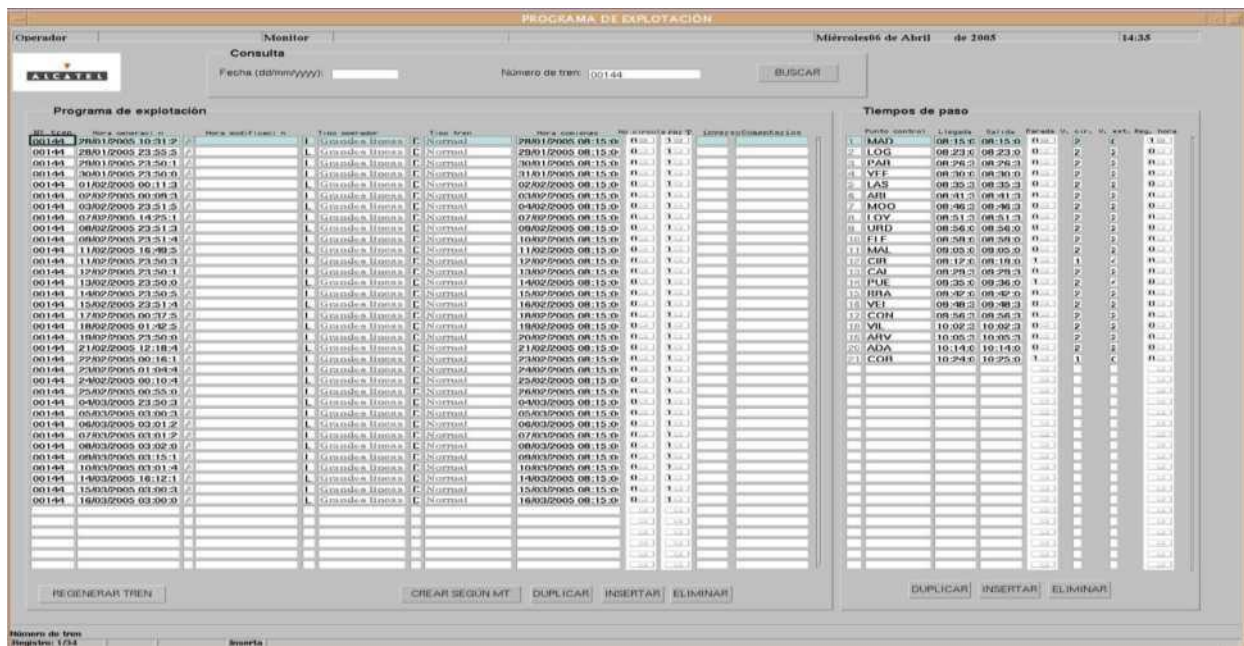
Οι ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ο χειριστής είναι:

- Δημιουργία χρονοδιαγράμματος για συρμό
- Τροποποίηση υφιστάμενου χρονοδιαγράμματος
- Διαγραφή υφιστάμενου χρονοδιαγράμματος

Αυτές οι λειτουργίες δεν έχουν άμεση επίπτωση στις μονάδες των λειτουργικών προγραμμάτων και την εκπλήρωση των χρονοδιαγραμμάτων, αλλά ξεκινούν από την επόμενη ημέρα, καθώς το πρόγραμμα λειτουργίας δημιουργείται καθημερινά και η εκπλήρωση των χρονοδιαγραμμάτων βασίζεται στα δεδομένα τους. Γενικά, τα δεδομένα των γενικών χρονοδιαγραμμάτων πρέπει να προσαρμόζονται κατά την αλλαγή της εποχής χειμώνας/καλοκαίρι, σε οριστικές αλλαγές στο χρονοδιάγραμμα ενός συρμού ή τη λειτουργία νέων συρμών. Κάθε αλλαγή ή εισαγωγή δεδομένων δεν είναι οριστική μέχρι ο χειριστής να πατήσει το κουμπί αποδοχή.

Πρόγραμμα λειτουργίας (καθημερινό χρονοδιάγραμμα)

Αυτή η λειτουργία δημιουργεί ένα πρόγραμμα λειτουργίας για κάθε ημέρα με όλους τους συρμούς και τις διαδρομές που εκτιμώνται από τα δεδομένα που καταγράφηκαν στα γενικά χρονοδιαγράμματα. Επίσης επιτρέπει την τροποποίηση των δεδομένων προγράμματος "on line". Για αυτή την ενέργεια χρησιμοποιείται η φόρμα που περιγράφεται κατωτέρω.



Εικόνα 26 Καθημερινό χρονοδιάγραμμα

Η φόρμα αποτελείται από παρόμοια στοιχεία με αυτά της φόρμας γενικού χρονοδιαγράμματος.

Στο πρόγραμμα λειτουργίας, ένας συρμός μπορεί να αντικατασταθεί, εάν δεν έχει ξεκινήσει να επιχειρεί και ο χρόνος έναρξής του είναι επακόλουθος της τρέχουσας ώρας.

Οι μεταβολές που μπορούν να εκτελεστούν από το χειριστή στα δεδομένα του προγράμματος λειτουργίας για οποιοδήποτε συρμό με δυνατότητα μεταβολής είναι τα εξής:

- Ενεργοποίηση/απενεργοποίηση λειτουργίας
- Τροποποίηση των χρόνων άφιξης/αναχώρησης και στάσης στους σταθμούς
- Προσομοίωση μιας νέας λειτουργίας με την ήδη υφιστάμενη
- Διαγραφή συρμού
- Δημιουργία νέου συρμού
- Δημιουργία νέου συρμού σύμφωνα με τον τύπο λειτουργίας
- Δημιουργία και διαγραφή σημείων ελέγχου για συγκεκριμένο συρμό

Αυτές οι αλλαγές έχουν άμεση επίπτωση στις υπόλοιπες μονάδες του συστήματος, μόλις αποθηκευτούν, λόγω της ύπαρξης εσωτερικής επικοινωνίας αυτής της φόρμας και των άλλων μονάδων του συστήματος. Συστήνεται οι ενέργειες για την αποθήκευση δεδομένων να μην επαναλαμβάνονται σε υπερβολικά συχνό ρυθμό. Κάθε φορά που ο χειριστής τις επιλέγει, πρέπει να εξετάζει τι πραγματικά αποθηκεύει.

Επίσης υπάρχει το κουμπί «αναδημιουργία συρμού» που πρέπει να χρησιμοποιείται όταν, μετά την αποθήκευση κάποιας τροποποίησης, πρέπει να επανέλθουν τα αρχικά δεδομένα που αποθηκεύτηκαν στα χρονοδιαγράμματα. Συστήνεται, να μην γίνεται κατάχρηση αυτής της δυνατότητας.

5.4.3 Ανίχνευση υπέρβασης φωτισήματος (SIGNAL OVERRUNNING DETECTION).

Αυτή η λειτουργία ανιχνεύει αυτόματα πότε ένας συρμός υπερβαίνει ένα φωτόσημα και προκαλεί ένα συναγερμό στο χειριστή υποδεικνύοντας τον αριθμό συρμού και το όνομα του φωτισήματος. Αυτό το

συμβάν καταγράφεται στα δεδομένα συναγερμού και μπορεί να εμφανιστεί και στο γράφημα χρόνου/απόστασης ως κόκκινος σταυρός στο κατάλληλο σημείο.

5.4.4 Σύνδεση με το σύστημα τροφοδοσίας.

Το CTC1000 μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα τροφοδοσίας του ΚΕΚ για τη λήψη λεπτομερούς εικόνας της κατάστασής του και την προβολή συναγερμών, εάν σημειώνεται αστοχία σε αυτό. Συνεπώς αυτή η λειτουργία μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση της διαθεσιμότητας του συστήματος. Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω διεπαφής Modbus με τη διαγνωστική μονάδα PLC στο κεντρικό ικρίωμα τροφοδοσίας.

5.5 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Απαίτηση	Λειτουργία του CTC1000	Συμμόρφωση
Το CTC πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 6 οθόνες (23") σε κάθε σταθμό εργασίας.	Οι σταθμοί εργασίας που χρησιμοποιούνται στο CTC1000 υποστηρίζουν μέχρι 8 οθόνες full-HD	Βελτιωμένη συμμόρφωση
Ο αριθμός οθονών μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη διάταξη γραμμής	Το ίδιο CTC1000 hardware επιτρέπει από 1 έως 8 οθόνες, ανάλογα με τις απαιτήσεις του πελάτη.	Συμμόρφωση
Τα στοιχεία σηματοδότησης πρέπει να εμφανίζονται με διαφορετικά χρώματα.	Το CTC1000 χρησιμοποιεί πανομοιότυπα γραφικά αντί για αλληλομανδαλώσεις με τα ίδια σχήματα και χρώματα.	Συμμόρφωση
Πρόσθετες ενδείξεις πρέπει να εμφανίζονται στην οθόνη του χειριστή	Επιπρόσθετα των στοιχείων σηματοδότησης, το CTC1000 μπορεί να εμφανίσει πληροφορίες διαθέσιμες στο σύστημα	Συμμόρφωση
Μία οθόνη πρέπει να υποστηρίζει προβολές γραφικών και αλφαριθμητικών	Όλες οι οθόνες είναι διαμορφώσιμες και υποστηρίζουν γραφικά και αλφαριθμητικά στοιχεία.	Βελτιωμένη συμμόρφωση
Πρέπει να παρασχεθεί videowall οπίσθιας προβολής	Αυτό το σύστημα αποτελεί μέρος του τυπικού εξοπλισμού CTC1000.	Συμμόρφωση
Το σύστημα πρέπει να είναι επεκτάσιμο	Το CTC1000 επεκτείνεται εύκολα με δύο διαφορετικούς τρόπους: hardware και λειτουργίες	Συμμόρφωση
Οι χειριστές μπορούν να χειριστούν το ΚΕΚ με πληκτρολόγιο και ποντίκι.	Οι χειριστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ποντίκι ή/και το πληκτρολόγιο για να χειριστούν το CTC1000.	Συμμόρφωση
Πρέπει να υπάρχει εκτυπωτής για κάθε θέση χειριστή.	Οι έγχρωμοι εκτυπωτές A3 είναι μέρος του τυπικού εξοπλισμού.	Συμμόρφωση
Το CTC πρέπει να παρέχει αποθηκευτικό χώρο για τα δεδομένα που δημιουργούνται για δύο τουλάχιστον εβδομάδες.	Οι τρέχουσες απαιτήσεις αποθήκευσης καλύπτουν μέχρι 3μήνες /1 έτος αποθήκευσης σε σύνδεση.	Βελτιωμένη συμμόρφωση
Τα δεδομένα πρέπει να αποθηκεύονται σε μονάδα καταγραφής (DVD)	Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε σκληρό δίσκο συστήματος RAID και αντιγράφονται σε ταινίες DAT	Συμμόρφωση

Απαίτηση	Λειτουργία του CTC1000	Συμμόρφωση
Η ένδειξη σφαλμάτων πρέπει να εμφανίζεται στο σχετικό εξάρτημα.	Όλες οι καταστάσεις σφάλματος των στοιχείων σηματοδότησης εμφανίζονται στις γραφικές προβολές. Πρόσθετες πληροφορίες εμφανίζονται, εάν είναι διαθέσιμες για το CTC.	Συμμόρφωση
Η ένδειξη σφαλμάτων πρέπει να εμφανίζεται ως στοιχείο με αναλαμπή και ως ηχητικός συναγερμός.	Όταν προκύπτουν σφάλματα, εμφανίζονται ως διαλείπουσα ένδειξη στην οθόνη γραφικών και ένας ηχητικός συναγερμός ενεργοποιείται στο σταθμό του χειριστή.	Συμμόρφωση
Η αναγνώριση ενός σφάλματος πρέπει να επιδρά και στον ηχητικό συναγερμό και στο στοιχείο σε αναλαμπή.	Όταν ο χειριστής πατά το κουμπί «αναγνώριση/acknowledge» στις διεπαφές γραφικών, το διαλείπον στοιχείο μπορεί να σταματά και ο ηχητικός συναγερμός σταματά.	Συμμόρφωση
Τα σφάλματα πρέπει να εκτυπώνονται.	Το εργαλείο διαχείρισης συναγερμών επιτρέπει την εκτύπωση και το φιλτράρισμα. Ο χειριστής μπορεί να προσθέσει σχόλια στους μεμονωμένους συναγερμούς.	Βελτιωμένη συμμόρφωση

6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ - ΚΕΣ

6.1 ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

α/α	Όρος	Περιγραφή
	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	
1.	ΚΕΣ	Κτίριο Εξυπηρέτησης Σηράγγων
2.	Π/Μ	Πολιτικού Μηχανικού
3.	Η/Μ	Ηλεκτρολόγου Μηχανικού - Ηλεκτρομηχανολογικά
4.	ΧΠ	Χώρος Ηλεκτρικών Πινάκων Η/Μ
5.	ΚτΕ	Κύριος του Έργου
	ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	
6.	Η/Μ	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις
7.	ΕΑΣ	Ερμάριο Ανάγκης Σηράγγων
8.	SCADA	Πληροφοριακό Σύστημα Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων
9.	TMS	Πληροφοριακό Σύστημα Επιτήρησης και Διαχείρισης Κυκλοφορίας
10.	CCTV	Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης
11.	Η/Ζ	Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος
12.	UPS	Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος
13.	PLC	Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές
14.	Μ/Σ	Μετασχηματιστής Ισχύος
15.	ΜΤ	Μέση Τάση
16.	ΧΤ	Χαμηλή Τάση
17.	ΠΦΝ	Ηλεκτρικός Πίνακας Φωτισμού – Τροφοδοσία από ΔΕΗ
18.	ΠΦΕ	Ηλεκτρικός Πίνακας Φωτισμού – Τροφοδοσία από Η/Ζ
19.	ΠΦΥ	Ηλεκτρικός Πίνακας Φωτισμού – Τροφοδοσία από UPS
20.	ΠΚΕ	Ηλεκτρικός Πίνακας Κίνησης – Τροφοδοσία από Η/Ζ
21.	ΠΑ	Ηλεκτρικός Πίνακας Αυτοματισμού
22.	ΜΕΡ	Μονάδες Ελέγχου Ρύπανσης
23.	ΣΔΣΣ-ΗΜ	Σύστημα Διαχείρισης Στοιχειώδους Συντήρησης Η/Μ
	ΛΟΙΠΟΙ ΟΡΟΙ	
24.	ΦΑΥ	Φάκελος Υγιεινής & Ασφάλειας
25.	ΟΑΕ	Ομάδα Άμεσης Επέμβασης
25.	ΒΚΚ	Βιβλίο Κίνησης Κλειδιών
25.	ΦΑΣ	Φύλλο Αναφοράς Σφάλματος

6.2 Κτίρια Εξυπηρέτησης Σηράγγων (ΚΕΣ)

Για τις ανάγκες εποπτείας, λειτουργίας και συντήρησης των σηράγγων έχουν κατασκευασθεί και λειτουργούν:

Α. Σήραγγα Μελισσίου

Ανατολικό κτίριο εξυπηρέτησης, Δυτικό κτίριο εξυπηρέτησης, αντλιοστάσιο πυρόσβεσης, δεξαμενή πυρόσβεσης

Β. Σήραγγα Δερβενίου ΣΣ4

Κτίριο εξυπηρέτησης στο δυτικό άκρο της σήραγγας, αντλιοστάσιο πυρόσβεσης, δεξαμενή πυρόσβεσης

Γ. Σήραγγα Πλατάνου

Ανατολικό κτίριο εξυπηρέτησης, Δυτικό κτίριο εξυπηρέτησης, αντλιοστάσιο πυρόσβεσης, δεξαμενή πυρόσβεσης

Δ. Σήραγγα Τράπεζας

Ανατολικό κτίριο εξυπηρέτησης, Δυτικό κτίριο εξυπηρέτησης

Ε. Σήραγγα Αιγίου

Ανατολικό κτίριο εξυπηρέτησης, Δυτικό κτίριο εξυπηρέτησης, αντλιοστάσιο πυρόσβεσης, δεξαμενή πυρόσβεσης

6.2.1 Εγκαταστάσεις Κτιρίων Εξυπηρέτησης

Στα κτήρια εξυπηρέτησης υπάρχουν οι κατάλληλες εγκαταστάσεις και ο απαιτούμενος εξοπλισμός για την λειτουργία του κτιρίου και την τροφοδοσία και τον έλεγχο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου, όπως αναφέρονται παρακάτω.

Για την σωστή και αδιάλειπτη λειτουργία των κτιρίων έχουν κατασκευαστεί οι παρακάτω εγκαταστάσεις και έχει τοποθετηθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός.

- Εγκατάσταση Ύδρευσης - Αποχέτευσης (εκτός Πλατάνου, Δερβενίου)
- Εγκατάσταση Αποχέτευσης ομβρίων
- Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων (Υ/Σ υποβιβασμού 20/0.4kV (εκτός ΚΕΣ Δερβενίου), Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος, Γ.Π.Χ.Τ., εγκατάσταση φωτισμού κτιρίου & περιβάλλοντος χώρου, εγκατάσταση ρευμάτων κίνησης)
- Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων (τηλεφωνία)
- Ενεργητική Πυροπροστασία (συστήματα πυρανίχνευσης, πυρόσβεσης – κατάκλυσης με αέριο επικίνδυνων χώρων)
- Εγκατάσταση Κλιματισμού – Αερισμού
- Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας, Γειώσεων, Ισοδυναμικών Συνδέσεων και Προστασίας από Κρουστικές Υπερτάσεις
- Εγκαταστάσεις Αντλιοστασίου Πυρόσβεσης για το αντίστοιχο δίκτυο της σήραγγας

- Δίκτυα σωληνώσεων για διέλευση καλωδιώσεων εξυπηρέτησης σήραγγων
- Δίκτυα σωληνώσεων για διέλευση καλωδιώσεων ΟΣΕ

6.2.1.1 Διανομή Ισχύος - Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός

6.2.1.1.1 Σήραγγες Μελισσίου, Πλατάνου, Τράπεζας, Αιγίου

Η τροφοδότηση των Σήραγγων και ΚΕΣ αυτών (εκτός σήραγγας Δερβενίου) γίνεται από δύο υποσταθμούς που προβλέπονται αντίστοιχα στα δύο άκρα της, εντός των ΚΕΣ ανατολικού και Δυτικού μετώπου κάθε σήραγγας.

Η παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται από το εναέριο δίκτυο Μέσης Τάσης του ΔΕΔΔΗΕ 20KV με δύο ανεξάρτητες γραμμές (μία σε κάθε άκρο) ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή αξιοπιστία.

Όσον αφορά στις εναέριες παροχές μέσης τάσης, οι ασφαλειοαποζεύκτες και οι Μ/Σ μέτρησης έντασης και τάσης του ΔΕΔΔΗΕ έχουν εγκατασταθεί επί στύλου. Οι μετρητές ενέργειας έχουν τοποθετηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ σε ειδικό ερμάριο (πίλλαρ). Από τον στύλο αναχωρεί υπόγεια γραμμή μέσης τάσης προς τον υποσταθμό.

Οι υποσταθμοί των δύο μετώπων, διασυνδέονται μεταξύ τους και έχουν ο καθένας επάρκεια ισχύος για όλη τη σήραγγα σε περίπτωση σφάλματος του ενός. Τότε, η υγιής παροχή Μ.Τ. αναλαμβάνει αυτόματα την τροφοδοσία όλης της σήραγγας μέσω της διασύνδεσης.

Για την διασύνδεση προβλέπονται 3 μονοπολικά καλώδια N2XS Y 1x50mm². Τα καλώδια μέσης τάσης οδεύουν υπόγεια μέσα σε ένα εκ των οχετών που διατρέχουν τις δύο πλευρές της σήραγγας.

Στον χώρο Μέσης Τάσης των ΚΕΣ υπάρχουν τα πιο κάτω πεδία:

- Γενικό Πεδίο Άφιξης με Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) συνεργαζόμενο με ψηφιακό ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας
- Πεδίο προστασίας μετασχηματιστή με Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) συνεργαζόμενο με ψηφιακό ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας
- Πεδίο αναχώρησης - προστασίας προς άλλο υποσταθμό με Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) συνεργαζόμενο με ψηφιακό ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας

Προβλέπονται όλες οι απαραίτητες ηλεκτρικές μανδαλώσεις μεταξύ αυτόματων διακοπών εισόδου και διασύνδεσης των υποσταθμών, ούτως ώστε να μην παραλληλιστούν οι δύο τροφοδοσίες μέσης τάσης του ΔΕΔΔΗΕ.

Οι μανδαλώσεις μεταξύ των υποσταθμών εκτελούνται καλωδικά (με χρήση ιδιαίτερης οπτικής ίνας), με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η αξιοπιστία των μεταφερόμενων σημάτων στην απόσταση μεταξύ των υποσταθμών.

Σε περίπτωση ακαταλληλότητας ενός εκ των δύο δικτύων του ΔΕΔΔΗΕ, εκτελείται αυτόματη μεταγωγή τροφοδοσίας προς το υγιές δίκτυο. Κατά την μεταγωγή αυτή, οι εν λειτουργία κινητήρες του αντίστοιχου δικτύου ΧΤ τίθενται εκτός και με την επανατροφοδότηση τίθενται σταδιακά εντός, ούτως ώστε να αποφεύγεται η υπερφόρτωση του υγιούς δικτύου.

Πλέον των παραπάνω μανδαλώσεων που είναι ενσωματωμένες στον εξοπλισμό ΜΤ, υλοποιούνται και τα σενάρια αυτόματων και (απομακρυσμένων) χειροκίνητων χειρισμών μέσω του συστήματος SCADA.

Στον χώρο Μετασχηματιστή των ΚΕΣ βρίσκονται οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης, σειράς 20KV, ξηρού τύπου, τάσης δευτερεύοντος 0,4KV 50Hz, με ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων. Η ισχύς κάθε Μ/Σ δίνεται παρακάτω:

- Ανατολικό ΚΕΣ σήραγγας Μελισσίου: 400KVA
- Δυτικό ΚΕΣ σήραγγας Μελισσίου: 630KVA (επιπλέον τροφοδοσία αντλιοστασίου πυρόσβεσης)
- Ανατολικό - Δυτικό ΚΕΣ σήραγγας Πλατάνου: 400KVA
- Ανατολικό – Δυτικό ΚΕΣ σήραγγας Τράπεζας: 400KVA
- Ανατολικό – Δυτικό ΚΕΣ σήραγγας Αιγίου: 630KVA

Στον χώρο Χαμηλής Τάσης των ΚΕΣ βρίσκονται οι ΓΠΧΤ, που αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα πεδία που ακολουθούν ένα συγκεκριμένο κানাβο.

Το πεδίο άφιξης του Γ.Π.Χ.Τ. αποτελείται από αυτόματο διακόπτη αέρος με ηλεκτροκινητήρα ελέγχου, ακολουθούν οι μπάρες του Γ.Π.Χ.Τ από χαλκό με ελάχιστη αντοχή σε βραχυκύκλωμα 50kA και τα πεδία αναχωρήσεων με τους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου με ηλεκτρονική ρύθμιση (θερμικά – μαγνητικά - χρονικά) ελάχιστης αντοχής βραχυκυκλώματος 25 kA. Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου των αναχωρήσεων των Γ.Π.Χ.Τ. προς τους πίνακες των ανεμιστήρων ώσης της σήραγγας είναι εξοπλισμένοι με κινητήρα τηλεχειρισμού.

Τέλος σε κάθε ΓΠΧΤ υπάρχει πεδίο αντιστάθμισης με συστοιχία πυκνωτών, για μόνιμη αντιστάθμιση του ΜΣ και αυτόματη αναλόγως φορτίου. Η δυναμικότητα δίνεται παρακάτω:

- Ανατολικό ΚΕΣ σήραγγας Μελισσίου: 80KVAR/15KVAR (Μ/Σ)
- Δυτικό ΚΕΣ σήραγγας Μελισσίου: 100KVAR/25KVAR (Μ/Σ)
- Ανατολικό - Δυτικό ΚΕΣ σήραγγας Πλατάνου, Τράπεζας, Αιγίου: 100KVAR/25KVAR (Μ/Σ)

Σε κάθε ΚΕΣ, στο χώρο ΧΤ ή σε ιδιαίτερο χώρο βρίσκονται οι συσσωρευτές (συστοιχία) και τα UPS. Υπάρχουν ένα κύριο σύστημα αδιάλειπτης παροχής UPS και ένα εφεδρικό σύστημα αδιάλειπτης παροχής UPS. Έκαστο σύστημα αποτελείται από:

α) Μια μονάδα ισχύος που περιλαμβάνει:

- Τριφασικό ανορθωτή / φορτιστή μπαταριών,
- Τριφασικό στατό μετατροπέα (STATIC INVERTER) του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο,
- Πίνακα ελέγχου.

α) Συστοιχίες μπαταριών μολύβδου (ξηρού τύπου) με χρόνο ζωής άνω των 5 ετών και με ικανή χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 90 λεπτά.

β) Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (STATIC SWITCH) σε παράλληλη διάταξη με αυτόματο διακόπτη ισχύος.

Κάθε UPS είναι συνεχούς λειτουργίας, τριφασικό, με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (SOLID STATE), σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Το κύριο σύστημα –UPS τροφοδοτεί :

- Το 100% του φωτισμού σηράγγων, ρευματοδοτών των σηράγγων (κύριας και διαφυγής) καθώς και τους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες των θαλάμων υπερπίεσης, δηλαδή τους ηλεκτρικούς πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών.

- Τον πίνακα αδιάλειπτης παροχής των κτιρίων των υποσταθμών που τροφοδοτεί μέρος του φωτισμού και των ρευματοδοτών.

Το εφεδρικό σύστημα –UPS, σε σειρά με το κύριο σύστημα (καθώς θα τροφοδοτηθεί και από τον Γενικό Πίνακα UPS και από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης), θα τροφοδοτεί το 100% του φορτίου των εγκαταστάσεων μέτρησης, ελέγχου και ασφαλείας (εγκαταστάσεις SCADA, πυρανίχνευσης και ασφαλείας) των ΚΕΣ.

Για κάθε σήραγγα δίνονται οι ισχύς των UPS:

Ανατολικό – Δυτικό Μελισσίου: Κύριο UPS 40KVA, εφεδρικό UPS 10KVA

Υπόλοιπες εκτός Δερβενίου: Κύριο UPS 60KVA, εφεδρικό UPS 10KVA

6.2.1.1.2 Σήραγγα Δερβενίου

Η ηλεκτρική τροφοδότηση της σήραγγας Δερβενίου γίνεται από το δίκτυο χαμηλής τάσης του ΔΕΔΔΗΕ.

Η σύνδεση στο ηλεκτρικό δίκτυο, γίνεται στο δυτικό άκρο της σήραγγας ΣΣ4. Εντός κατάλληλου μεταλλικού ερμαρίου, εξωτερικά του κτιρίου εξυπηρέτησης (ΚΕΣ), έχει εγκατασταθεί ο μετρητής του ΔΕΔΔΗΕ, που είναι τριφασικός, παροχής ισχύος Νο.4 (55kVA).

Στο χώρο ΧΤ του ΚΕΣ υπάρχει ο ΓΠΧΤ που αποτελείται από τυποποιημένα, προκατασκευασμένα πεδία.

Η άφιξη της Χ.Τ. γίνεται με αυτόματο διακόπτη κλειστού τύπου με ηλεκτρονική ρύθμιση (θερμικά-μαγνητικά-χρονικά) ελάχιστης αντοχής βραχυκυκλώματος 25 kA. Οι αναχωρήσεις του Γ.Π.Χ.Τ γίνονται κατά περίπτωση, είτε με αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου με ηλεκτρονική ρύθμιση (θερμικά-μαγνητικά-χρονικά) ελάχιστης αντοχής βραχυκυκλώματος 25 kA είτε με ασφαλειοαποζεύκτες.

Δεν προβλέπεται η εγκατάσταση συστοιχίας πυκνωτών διόρθωσης συνημιτόνου, παροχή ισχύος ΔΕΔΔΗΕ < 85kVA (=No.5).

Στον χώρο έχει γίνει εγκατάσταση συστήματος αδιάλειπτης παροχής U.P.S., ονομαστικής ισχύος 40KVA, για την τροφοδότηση του Γενικού Πίνακα Αδιάλειπτης Παροχής.

Από τον Γενικό Πίνακα Αδιάλειπτης Παροχής τροφοδοτούνται :

- Το 100% των ηλεκτρικών φορτίων των σηράγγων, δηλαδή οι ηλεκτρικοί πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών των σηράγγων.
- Ο πίνακας αδιάλειπτης παροχής του ΚΕΣ που τροφοδοτεί μέρος του φωτισμού και των ρευματοδοτών, τα διαφράγματα λήψης νωπού αέρα καθώς και τα φορτία ασθενών ρευμάτων του κτιρίου (εγκαταστάσεις scada, πυρανίχνευσης και ασφαλείας).
- Ο πίνακας του αντλιοστασίου πυρόσβεσης.

Το σύστημα αδιάλειπτης παροχής αποτελείται από:

α) Μια μονάδα ισχύος που περιλαμβάνει:

- Τριφασικό ανορθωτή / φορτιστή μπαταριών,
- Τριφασικό στατό μετατροπέα (STATIC INVERTER) του συνεχούς ρεύματος σε
- εναλλασσόμενο,
- Πίνακα ελέγχου.

β) Συστοιχίες μπαταριών μολύβδου (ξηρού τύπου) με χρόνο ζωής άνω των 5 ετών και με ικανή χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 90 λεπτά.

γ) Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (STATIC SWITCH) σε παράλληλη διάταξη με αυτόματο διακόπτη ισχύος.

Το U.P.S. είναι συνεχούς λειτουργίας, τριφασικό, με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (SOLID STATE), σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Οι συστοιχίες μπαταριών μολύβδου (ξηρού τύπου) έχουν εγκατασταθεί σε ιστάμενα RACKS.

6.2.1.1.3 Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων

Σε κάθε ΚΕΣ έχουν εγκατασταθεί οι εξής ηλεκτρικοί πίνακες:

- ο γενικός πίνακας κανονικής παροχής (ΓΠ.ΚΤ), με ηλεκτροδότηση από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης,
- ο γενικός πίνακας αδιάλειπτης παροχής του κτιρίου (ΓΠΥ1.ΚΤ), που παραλαμβάνει τα φορτία φωτισμού – ρευματοδοτών, με ηλεκτροδότηση από τον Γενικό Πίνακα Αδιάλειπτης Παροχής (UPS) του Υποσταθμού,
- ο πίνακας αδιάλειπτης παροχής (ΓΠΥ2.ΚΤ) για την τροφοδότηση των φορτίων ασθενών ρευμάτων, που ηλεκτροδοτείται απ' ευθείας από το σύστημα αδιάλειπτης παροχής των 10 kVA - 90min του υποσταθμού.

Όλοι οι πίνακες είναι μεταλλικοί στεγανοί προστασίας IP65 και έχουν χωριστές μπάρες ουδέτερου και γείωσης. Τα υλικά κάθε πίνακα θα είναι κατάλληλα για ρεύμα βραχυκύκλωσης 10KA (RMS).

Στην άφιξη κάθε πίνακα παρεμβάλλεται μόνο διακόπτης φορτίου και όχι μέσο προστασίας καθώς στους πίνακες προβλέπεται η εγκατάσταση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων.

Όσον αφορά στους πίνακες αδιάλειπτης παροχής φορτίων ΓΠΥ1.ΚΤ και ΓΠΥ2.ΚΤ έχει γίνει εγκατάσταση τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 οι οποίοι συνδέονται μεταξύ φάσεων και ουδέτερου και ενός απαγωγού κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος συνδέεται μεταξύ ουδέτερου και γείωσης καθώς επίσης και τριών απαγωγών τύπου schuko, T3.

Όσον αφορά στον πίνακα κανονικής παροχής του κτιρίου ΓΠ.ΚΤ έχει γίνει εγκατάσταση ενός τετραπολικού απαγωγού κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2.

Γενικά ανεξάρτητα κυκλώματα χρησιμοποιούνται για την τροφοδότηση των εξής καταναλώσεων:

- Καταναλώσεις φωτισμού 230V/AC.
- Καταναλώσεις ρευματοδοτών 230V/AC (έως 4 ρευματοδότες ανά κύκλωμα 16A)
- Καταναλώσεις ρευματοδοτών 400V/AC.
- Καταναλώσεις εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.
- Μονοφασικές καταναλώσεις κινητήρων.
- Τριφασικές καταναλώσεις κινητήρων.
- Μηχανημάτων κλιματισμού ανεξάρτητα από ισχύ.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση όλων των εσωτερικών χώρων είναι ορατή εντός εσχαρών ή εντός πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου από σκληρό PVC.

Οι εγκαταστάσεις φωτισμού περιλαμβάνουν τα φωτιστικά σώματα και τους διακόπτες κάθε είδους, καθώς και τις σχετικές καλωδιώσεις, οι οποίες είναι ανεξάρτητες από αυτές των ρευματοδοτών σε κάθε περίπτωση. Ο φωτισμός των διαφόρων χώρων, έγινε κατά βάση με φωτιστικά σώματα λαμπτήρων φθορισμού.

Υπάρχουν οι κάτωθι κατηγορίες εγκαταστάσεων φωτισμού:

Κανονικός φωτισμός: Το σύνολο της εγκατάστασης κανονικού φωτισμού του κτιρίου τροφοδοτείται από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Φωτισμός Ασφαλείας: Είναι τμήμα του κύριου φωτισμού όλων των εσωτερικών χώρων του κτιρίου σε ποσοστό 30% περίπου που τροφοδοτείται αδιάλειπτα από τον γενικό πίνακα κτιρίου αδιάλειπτης παροχής (ΓΠΥ1.ΚΤ).

Σήμανση οδεύσεων διαφυγής: Στις εξόδους κάθε χώρου του κτιρίου υπάρχουν ειδικά φωτιστικά (αυτόνομα φωτιστικά σώματα με ενσωματωμένες μπαταρίες Ni-Cd) αυτονομίας 1.1/2h με ένδειξη «ΕΞΟΔΟΣ» ή ανάλογα βέλη κατεύθυνσης για την σήμανση των διόδων διαφυγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Οι θέσεις των φωτιστικών είναι τέτοιες ώστε να είναι σαφής η διακίνηση προς τις εξόδους από οποιοδήποτε σημείο.

Για κάθε χώρο του κτιρίου προβλέπονται χωριστές γραμμές για το φωτισμό από τους ΓΠ.ΚΤ και ΓΠΥ1.ΚΤ. Υφίσταται εγκατάσταση ρευματοδοτών τύπου ΣΟΥΚΟ απλών ή στεγανών με πλευρικές επαφές γείωσης 16A - 250V για όλες τις γενικές χρήσεις. Στο γραφείο συντηρητή (όπου υπάρχει) οι ρευματοδότες προβλέπονται σε περιμετρικά πλαστικά κανάλια δύο διαμερισμάτων (ισχυρών-ασθενών) 150x50mm. Για κάθε χώρο του κτιρίου προβλέπονται χωριστές γραμμές ρευματοδοτών από τους ΓΠ.ΚΤ και ΓΠΥ1.ΚΤ.

Η εγκατάσταση κίνησης περιλαμβάνει την τροφοδότηση των μονάδων κλιματισμού, την τροφοδότηση των διαφόρων ανεμιστήρων αερισμού, καθώς και την τροφοδότηση του θερμοσίφωνα στο WC του συντηρητή (όπου υπάρχει).

Όπως προαναφέρθηκε, πέραν των ρευματοδοτών αδιάλειπτης παροχής, από τον πίνακα ΓΠΥ2.ΚΤ προβλέπεται η τροφοδότηση, με χωριστές γραμμές, του πίνακα συναγερμού, του πίνακα πυρανίχνευσης, των τερματικών μεταφοράς δεδομένων (I/O control) και των PLC της εγκατάστασης SCADA ενώ προβλέπονται και εφεδρικές γραμμές για τροφοδότηση των λοιπών συστημάτων ασθενών ρευμάτων που αφορούν στην Σήραγγα.

Στην χαμηλή τάση μέθοδος γείωσης είναι η ουδετέρωση (σύστημα TN-S).

Το δίκτυο γείωσης στο εσωτερικό του κτιρίου αρχίζει από τον ζυγό γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων περιλαμβάνουν και αγωγό γείωσης που συνδέεται με το ζυγό γειώσεώς τους.

Ο παραπάνω αγωγός γείωσης έχει την αυτή διατομή με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε οδεύει παράλληλα με αυτή είτε περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση γειώνονται. Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

6.2.1.1.4 Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Αντλιοστασίου Πυρόσβεσης

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του χώρου περιλαμβάνει:

- Την τροφοδοσία του πίνακα αντλητικού συγκροτήματος πυρόσβεσης, και του πίνακα αντλιοστασίου (φωτισμός, ρευματοδότες)
- Το σύστημα γείωσης του χώρου

- Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

Η τροφοδοσία του πίνακα πυρόσβεσης αναχωρεί από πεδίο του ΓΠΧΤ, ενώ του πίνακα αντλιοστασίου από πεδίο του πίνακα αδιάλειπτης παροχής UPS. Η όδευση γίνεται υπόγεια με χρήση φρεατίων εντός πλαστικής σωλήνας PVC και μέσω φρεατίου εισέρχονται στον χώρο του αντλιοστασίου. Εντός του χώρου του αντλιοστασίου τα καλώδια οδεύουν εντός γαλβανισμένης εν θερμώ χαλυβδοσωλήνας με χρήση γαλβανισμένων εν θερμώ στηριγμάτων με ελαστικό παρέμβυσμα.

Ο πίνακας του αντλιοστασίου είναι μεταλλικός με βαθμό προστασίας IP 43 και η είσοδος των καλωδίων σε αυτόν γίνεται μέσω στυπιοθλιπτών. Για το φωτισμό του χώρου χρησιμοποιούνται στεγανά πολυκαρβονικά φωτιστικά φθορίου ισχύος 2x36W τα οποία τοποθετούνται επίτοιχα και σε ύψος 3,0 m από το δάπεδο. Ο έλεγχος γίνεται μέσω στεγανού επίτοιχου μονοπολικού διακόπτη που τοποθετείται πλησίον της σκάλας. Για την εξυπηρέτηση των αναγκών συντήρησης στο χώρο τοποθετούνται επίτοιχα ένας στεγανός τριφασικός και ένας στεγανός μονοφασικός ρευματοδότης..

Το σύστημα γείωσης του χώρου περιλαμβάνει ένα θεμελιακό γειωτή ταινίας που διατρέχει περιμετρικά το θεμέλιο της δεξαμενής και του αντλιοστασίου. Μέσω αναμονών οι δύο γειωτές συνδέονται ισοδυναμικά. Για την έξοδο της γείωσης από το μπετό στα σημεία κοντά στους πίνακες έχει χρησιμοποιηθεί ειδικός ακροδέκτης, στον οποίο συνδέεται ο ζυγός γείωσης του πίνακα πυρόσβεσης και του πίνακα αντλιοστασίου. Στον ζυγό γείωσης των πινάκων συνδέονται και οι αγωγοί προστασίας των καλωδίων τροφοδοσίας. Τέλος όλα τα μεταλλικά μέρη του αντλιοστασίου, μοτέρ, σωλήνες, κλπ. θα συνδεθούν ισοδυναμικά με χρήση κατάλληλων εξαρτημάτων.

Για την διασύνδεση των οργάνων – συστημάτων με το σύστημα SCADA χρησιμοποιούνται καλώδια LiYCY για αναλογικά σήματα και OLFLEX για ψηφιακά. Τα καλώδια οδεύουν εντός γαλβανισμένης εν θερμώ σιδηροσωλήνας. Η υπόγεια όδευση των καλωδίων γίνεται με όμοιο τρόπο που περιεγράφηκε παραπάνω για τα καλώδια τροφοδοσίας.

Για τον αερισμό του αντλιοστασίου, έχει εγκατασταθεί φυγοκεντρικός ανεμιστήρας, ο οποίος μέσω αεραγωγών και στομιών, απορρίπτει τον αέρα στο περιβάλλον. Ο αέρας ψύξης αναρροφάται από το περιβάλλον με αεραγωγό προσαγωγής και στόμιο πλησίον του δαπέδου, και στο πίσω μέρος του είναι εφοδιασμένος με σίτα. Επίσης, σίτα προβλέπεται και στο στόμιο απόρριψης από τον ανεμιστήρα.

6.2.1.1.5 Αντικεραυνική προστασία - Γειώσεις

Για την προστασία των ανθρώπων που βρίσκονται στο κτίριο από επικίνδυνες τάσεις επαφής, έχει κατασκευασθεί σύστημα γείωσης και αλεξικέραυνου σύμφωνα με τους κανονισμούς. Στόχος είναι όλα τα μεταλλικά σημεία του κτιρίου να αποτελέσουν κατά το δυνατό ισοδυναμική επιφάνεια.

Γενικά η αντικεραυνική προστασία χωρίζεται σε δύο σκέλη υπολογισμού και εκτέλεσης των εγκαταστάσεων ήτοι:

- Την εξωτερική αντικεραυνική προστασία που αφορά στην εφαρμογή της προστασίας του κτίσματος, δηλαδή του σχήματος συλλογής – απαγωγής – γείωσης ρεύματος κεραυνού.
- Την εσωτερική αντικεραυνική προστασία που αφορά στην προστασία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων έναντι υπερτάσεων που προκαλούνται από τη διέλευση ρευμάτων από κεραυνούς και την επαγωγή που προκαλούν.

Για την προστασία των κτιρίων από τους κεραυνούς έχει εγκατασταθεί αλεξικέραυνο τύπου κλωβού Faraday, που περιλαμβάνει:

- α) Την διάταξη των αγωγών συλλογής (St/tZn) Φ8mm
- β) Την διάταξη των αγωγών καθόδου (St/tZn) Φ10mm
- γ) Την σύνδεση των μεταλλικών μερών.
- δ) Την διάταξη γείωσης

Για την αποφυγή ατμοσφαιρικών υπερτάσεων στο εσωτερικό δίκτυο του κτιρίου έχουν εγκατασταθεί, όπως προαναφέρθηκε αλεξικέραυνα γραμμών στην Χ.Τ. (230/400V), αλλά και στα συστήματα ασθενών ρευμάτων.

Στα ΚΕΣ έχει κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση γύρω σε όλο το συγκρότημα του κτιρίου, με εγκάρσιες διασυνδέσεις που θα οδεύουν στα θεμέλια και περιμετρικά, έτσι ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις των κανονισμών .

Στη θεμελιακή γείωση συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη και οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Χαμηλής Τάσης και των υποπινάκων τους, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων (πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης, μεταλλικά μέρη Μ/Σ, κινητήρες, σχάρες καλωδίων, κλιματιστικές μονάδες, μεταλλικά δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων σύμφωνα με VDE185 κλπ.), όλα τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στο δώμα, οι μεταλλικές υδρορροές, καθώς και οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέραυνου προστασίας.

Κάτω από το δάπεδο των ηλεκτρολογικών χώρων έχει τοποθετηθεί πλέγμα DARING διαμέτρου 6mm το οποίο συνδέεται με την θεμελιακή γείωση. Περιμετρικά στους τοίχους έχει τοποθετηθεί ορατή ταινία διαστάσεων 30x3mm Cu σε ύψος 0,5m περίπου από το δάπεδο που συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση. Η στήριξη της ταινίας στον τοίχο γίνεται με στηρίγματα, ενώ για να κλείσει ο βρόχος αυτός θα χρησιμοποιείται σφικτήρας "Τ" και διασταυρώσεως. Στην ταινία αυτή συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού, οι μεταλλικές πόρτες, τα δάπεδα κλπ., με αγωγούς χάλκινους εύκαμπτους διατομής τουλάχιστον 50mm² (αγωγός προστασίας). Στην θεμελιακή γείωση συνδέονται και οι μπάρες γείωσης των πινάκων με αγωγό χαλκού.

Για την γείωση του ουδετέρου κόμβου του Μ/Σ προβλέπεται σε ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης.

6.2.1.2 Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων

6.2.1.2.1 Σύστημα ασφαλείας

Η εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας περιλαμβάνει την εγκατάσταση προστασίας από κλοπή ή από δολιοφθορά.

Για την προστασία των χώρων χρησιμοποιούνται :

- α) Μαγνητικές επαφές σε όλες τις πόρτες των Η/Μ χώρων των κτιρίων
- β) Ανιχνευτές κίνησης παθητικών υπερύθρων σε κάθε είσοδο

Τέλος σε κάθε είσοδο προβλέπεται το ηλεκτρολόγιο ενεργοποίησης - απενεργοποίησης του συναγερμού.

Ο πίνακας προστασίας κλοπής έχει τοποθετηθεί στο γραφείο Συντηρητή ή στον χώρο Χαμηλής Τάσης. Είναι τύπου addressable (διευθυνσιοδοτούμενος) ώστε να γνωρίζουμε ανά πασά στιγμή σε ποιο σημείο έχουμε παραβίαση. Το σύστημα τροφοδοτείται από το δίκτυο αδιάλειπτης παροχής (UPS).

Η όδευση των δικτύων ακολουθεί την πορεία των δικτύων ασθενών ρευμάτων και γίνεται μέσα σε σωλήνες από σκληρό PVC.

Προβλέπεται έλεγχος και επιτήρηση του πίνακα συναγερμού, μέσω του συστήματος SCADA που έχει εγκατασταθεί. Ο πίνακας του συστήματος συνδέεται με το σύστημα ελέγχου Η/Μ εγκαταστάσεων, ώστε να καταγράφεται ανά πασα στιγμή το σημείο παραβίασης.

Τέλος, σε περίπτωση παραβίασης, εκτός από την καταγραφή του συμβάντος στο σύστημα SCADA θα ηχησει και η εξωτερική σειρήνα συναγερμού.

6.2.1.3 Δίκτυα σωληνώσεων για διέλευση καλωδιώσεων εξυπηρέτησης σηράγγων

Προβλέπεται η απαραίτητη υποδομή (σωληνώσεις-φρεάτια) για τη δυνατότητα διέλευσης των δικτύων καλωδιώσεων από τα ΚΕΣ προς το αντίστοιχο στόμιο της σήραγγας.

Στο περιμετρικό τοιχίο του υπογείου χώρου των κτιρίων των υποσταθμών έχουν κατασκευαστεί οι απαραίτητες σωληνώσεις για τη διέλευση των καλωδίων, οι οποίες καταλήγουν 2m έξω από το περίγραμμα του κτιρίου, και στο υπεδάφιο τμήμα τους εγκιβωτίζονται με οπλισμένο σκυρόδεμα.

Συγκεκριμένα προβλέπονται (αναλόγως εγκατάστασης):

- έξι (3+3) σωλήνες PE-Φ160/6atm για διέλευση παροχικών καλωδίων Μ.Τ και δύο (1+1) σωλήνες PE-Φ50/6atm για διέλευση καλωδίων οπτικών ινών προς τον επόμενο υποσταθμό στον χώρο Μέσης Τάσης
- δώδεκα (6+6) σωλήνες PE-Φ160/6atm για διέλευση παροχικών καλωδίων Χ.Τ και Ασθενών ρευμάτων στον χώρο Χαμηλής Τάσης
- ένας (1) σωλήνας PVC-Φ110/6atm για διέλευση καλωδίου γείωσης ουδέτερου κόμβου Μ/Σ στον χώρο του Μ/Σ

Εξωτερικά των χώρων Μέσης και Χαμηλής Τάσης των υποσταθμών των ΚΕΣ (όπου υφίστανται) και εξωτερικά των στομιών των σηράγγων, προς την πλευρά των κτιρίων και προς την απέναντι των σιδηροδρομικών γραμμών πλευρά, έχουν εγκατασταθεί προκατασκευασμένα φρεάτια έλξης καλωδίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, διαστάσεων 1m x 1m και 1,5m x 1,5m, βάθους 1m.

Για τα δίκτυα υπόγειων καλωδιώσεων, μεταξύ των προαναφερομένων φρεατίων, προβλέπεται η εγκατάσταση των ακόλουθων σωληνώσεων:

- έξι (3+3) σωλήνες PE-Φ160/6atm και δύο (1+1) σωλήνες PE-Φ50/6atm εγκιβωτισμένοι σε beton, για διέλευση παροχικών καλωδίων Μ.Τ. και καλωδίων οπτικών ινών
- δώδεκα (3x4) σωλήνες PE-Φ160/6atm εγκιβωτισμένοι σε beton, για διέλευση παροχικών καλωδίων Χ.Τ και Ασθενών ρευμάτων.

6.2.1.4 Δίκτυα σωληνώσεων για διέλευση καλωδιώσεων ΟΣΕ

Για δυνατότητα διευθέτησης καλωδιώσεων του ΟΣΕ (π.χ. τηλεπικοινωνίες, σηματοδότηση, κλπ) κάτω από τις γραμμές προβλέπεται 50m πριν το στόμιο της σήραγγας διέλευση που περιλαμβάνει δύο φρεάτια διαστάσεων 1m x 1m εκατέρωθεν των γραμμών και τρεις (3) σωλήνες PE-Φ200/6atm εγκιβωτισμένους σε beton 1m κάτω από τις γραμμές που συνδέουν τα προαναφερθέντα φρεάτια.

6.2.1.5 Εγκατάσταση Ύδρευσης – Αποχέτευσης – Ομβρίων

Εγκατάσταση ύδρευσης – αποχέτευσης χώρου WC υφίσταται μόνο στο ένα εκ των δύο ΚΕΣ και μόνο των σηράγγων Μελλισίου, Τράπεζας και Αιγίου.

Όσον αφορά στην εγκατάσταση ύδρευσης αυτή περιλαμβάνει:

- Την δεξαμενή νερού χρήσης
- Τα δίκτυα διανομής κρύου και ζεστού νερού χρήσης και τις συσκευές παρασκευής ζεστού νερού χρήσης
- Τα είδη υγιεινής και κρουνοποιίας.

Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις εξυπηρετούνται από πλαστική δεξαμενή εγκατεστημένη στο δώμα του κτιρίου. Από την δεξαμενή ο παροχικός σωλήνας οδηγείται στον χώρο του WC, όπου έχει τοποθετηθεί η γενική βάνα. Το νερό διανέμεται κατευθείαν στους υδραυλικούς υποδοχείς. Η εγκατάσταση είναι εντοιχισμένη.

Για την παρασκευή ζεστού νερού υπάρχει τοπικός ηλεκτρικός θερμοσίφωνας 20lit/2kW ο οποίος έχει τοποθετηθεί στον χώρο του WC. Οι σωληνώσεις παροχής ζεστού νερού χρήσης οδεύουν παράλληλα με αυτές του κρύου νερού. Οι κεντρικές σωληνώσεις ζεστού νερού έχουν θα μονωθεί σε όλο τους το μήκος με προκατασκευασμένα τεμάχια από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ «κλειστής κυτταρικής δομής».

Η κατασκευή των δικτύων κρύου και ζεστού πόσιμου νερού έχει γίνει με σωλήνα από βελτιωμένο πολυστρωματικό PP-R type 3. Τα είδη υγιεινής (νιπτήρας, λεκάνη-καζανάκι) είναι ευρωπαϊκού τύπου, εγχώρια, λευκά από πορσελάνη.

Η εγκατάσταση αποχέτευσης περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων και ακαθάρτων και τη διάθεση τους στον τελικό αποδέκτη (Στεγανό βόθρο).
- Την εγκατάσταση συλλογής και απορροής ομβρίων υδάτων και τη διάθεση τους στον τελικό αποδέκτη

Το δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου συλλέγει τα λύματα από τους υδραυλικούς υποδοχείς του χώρου υγιεινής και μέσω κεντρικού οριζοντίου δικτύου καταλήγει σε ένα κεντρικό φρεάτιο (μηχανοσίφωνα) μέσω των οποίου τα λύματα οδηγούνται σε στεγανή δεξαμενή 5m³. Η στεγανή δεξαμενή είναι κατασκευασμένη από μπετόν, υπόγεια, με φρεάτιο επίσκεψης και εκκένωσης διαστάσεων 60X50cm.

Όλες οι σωληνώσεις αποχέτευσης είναι κατασκευασμένες από πλαστικούς σωλήνες PVC 6atm. Μεταξύ της απόληξης και της σύνδεσης με την αποχέτευση προβλέπεται κεντρική οσμοπαγίδα (μηχανοσίφωνα) και μίκα αερισμού.

Η εγκατάσταση ομβρίων αυτή περιλαμβάνει την αποχέτευση των νερών της βροχής από το δώμα του κτιρίου. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα στόμια απορροής και τις κατακόρυφες στήλες. Τα στόμια απορροής είναι κατασκευασμένα με ταρατσομόλυβα και επικαλυμμένα με ορειχάλκινες σχάρες. Όλες οι σωληνώσεις είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες. Οι στήλες βρίσκονται στο εξωτερικό των κτιρίων και από εκεί διευθετούνται στον περιβάλλοντα χώρο.

6.2.1.6 Ενεργητική Πυροπροστασία

Έχει εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα ανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαγιάς που θα καλύπτει όλους τους χώρους του κάθε κτιρίου, εκτός των χώρων υγιεινής.

Η εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου, ώστε να είναι δυνατός, σωστός και γρήγορος ο εντοπισμός του σημείου έναρξης της πυρκαγιάς, ενός (1) βρόγχου και καλύπτει όλους τους χώρους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η εγκατάσταση συνοδεύεται και από κομβία συναγερμού για την ενεργοποίηση του πίνακα πυρανίχνευσης, τα οποία είναι τοποθετημένα σε επίκαιρες θέσεις έτσι ώστε να είναι δυνατή η σήμανση συναγερμού χειροκίνητα. Υφίσταται σειρήνα για την αναγγελία της πυρκαγιάς.

Στους χώρους όπου υπάρχει τοπικό σύστημα αυτόματης κατάσβεσης, έχει προβλεφθεί η τοποθέτηση διπλής διάταξης ανιχνευτών, ώστε να υπάρχει επιβεβαίωση του σήματος έναρξης πυρκαγιάς, πριν δοθεί εντολή για αυτόματη κατάσβεση.

Σε κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης η ενεργοποίηση του γίνεται από ανιχνευτές που ανήκουν σε δύο ζώνες ανίχνευσης, στην μία ζώνη χρησιμοποιούνται ανιχνευτές καπνού-φωτοηλεκτρονικοί και στην άλλη θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές. Το σύστημα ενεργοποιείται μόνο εφόσον ανιχνεύσουν πυρκαγιά και οι δύο ζώνες. Οι μονάδες επιτήρησης των αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης είναι διευθυνσιοδοτημένου τύπου. Τα παραπάνω αποτελούν στοιχεία των αντίστοιχων συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης.

Οι μονάδες επιτήρησης συνδέονται με τον πίνακα πυρανίχνευσης του κτιρίου και αυτός με το σύστημα επιτήρησης της σήραγγας (SCADA).

Τέλος στον αεραγωγό απόρριψης προβλέπεται η εγκατάσταση ανιχνευτή καπνού φωτοηλεκτρονικού, κατάλληλου για εγκατάσταση σε αεραγωγό.

Για την κάλυψη του κάθε κτιρίου, προβλέπεται ένας Γενικός Πίνακας Πυρανίχνευσης σημειακής αναγνώρισης (analogue addressable). Ο πίνακας έχει τοποθετηθεί στο χώρο του γραφείου ελέγχου ή όπου δεν υπάρχει στον χώρο Χ.Τ. Είναι σύγχρονης τεχνολογίας με μικροεπεξεργαστή (Microprocessor) που επιτρέπει την σύνδεση των ανιχνευτών σ' ένα ενιαίο βρόχο. Στο βρόχο αυτό κάθε ανιχνευτής έχει τον δικό του κωδικό ώστε να αναγνωρίζεται μονοσήμαντα από τον Κεντρικό Πίνακα.

Ο Γενικός Πίνακας Πυρανίχνευσης αποτελεί μία κεντρική θέση ενδείξεων και χειρισμών του συνολικού συστήματος πυροπροστασίας και περιλαμβάνει:

- Συνεχή έλεγχο των τοπικών πινάκων κατάσβεσης αναζητώντας αλλαγές καταστάσεων των διαφόρων εισερχομένων κυκλωμάτων σε αυτούς.
- Ενδείξεις βλάβης των γραμμών των ανιχνευτών, γραμμής συσκευών συναγερμού
- Ενδείξεις διακοπής της γραμμής τροφοδοσίας 220 V
- Μονάδα σύνδεσης με το σύστημα SCADA για την εποπτεία της κατάστασης ελέγχου του Πίνακα και των συναγερμών από μακριά.
- Ενδείξεις οπτικές και ηχητικές για προσυναγερμό και συναγερμό
- Διακόπτες των διαφόρων κυκλωμάτων του συστήματος για επανάταξη, επανήχηση, έλεγχο των διαφόρων λειτουργιών

Στους αεραγωγούς που διαπερνούν τους τοίχους των πυροδιαμερισμάτων έχουν εγκατασταθεί διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers). Τα διαφράγματα πυρασφάλειας περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση κλιματισμού. Τα διαφράγματα πυρασφάλειας εντέλλονται από τον κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας (σε περίπτωση συναγερμού ή προσυναγερμού, κλείνουν και μέσω του PLC τίθεται εκτός λειτουργίας ο ανεμιστήρας εξαερισμού).

Σε περίπτωση που πιάσει φωτιά ή από κάποια βλάβη κλείσει κάποιο διάφραγμα δίδεται σήμα στον κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας μέσω ενός μηχανισμού ελέγχου - παρακολούθησης monitor & control module ότι έχει κλείσει το αντίστοιχο διάφραγμα.

Η όδευση των δικτύων τροφοδότησης των βρόγχων ανιχνευτών, ακολουθεί την πορεία των δικτύων ασθενών ρευμάτων και γίνεται μέσα σε σωλήνες από σκληρό PVC. Όπου απαιτείται μηχανική προστασία των καλωδίων χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες ευθείς ή σπирάλ κατάλληλης διαμέτρου.

Το σύστημα τροφοδοτείται από το δίκτυο αδιάλειπτης παροχής (UPS). Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας τότε το σύστημα θα τροφοδοτηθεί από το δικό του συσσωρευτή ο οποίος είναι ικανός για λειτουργία τουλάχιστον 8 ωρών. Σε κάθε ενεργοποίηση του πίνακα πυρανίχνευσης και από οποιαδήποτε αιτία δίνεται συναγερμός στο Κέντρο Ελέγχου Κίνησης του ΟΣΕ (Κ.Ε.Κ.).

Στην συνέχεια και μέσω του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης δίνεται ηχητική και οπτική σήμανση, όπως άλλωστε και στη περίπτωση ενεργοποίησης ανιχνευτή ή κομβίου συναγερμού από οποιοδήποτε χώρο.

Όταν μεταδοθεί στον κεντρικό πίνακα πυρανιχνεύσεως σήμα εκδήλωσης πυρκαγιάς από κάποιο σημείο (ανιχνευτή, κομβίο συναγερμού ή συστήματος κατάσβεσης), δίνεται ηχητική σήμανση μέσω της σειρήνας συναγερμού του πίνακα και ανάβει η ενδεικτική λυχνία του σημείου που εκδηλώθηκε πυρκαγιά. Η ηχητική σήμανση διακόπτεται με την βοήθεια μπουτόν ακύρωσης χωρίς όμως να ακυρώνεται η οπτική ένδειξη. Η οπτική ένδειξη ακυρώνεται ΜΟΝΟΝ όταν αρθεί η αιτία που την ενεργοποίησε. Συγχρόνως με την σήμανση της σειρήνας του πίνακα πρέπει να δίνεται εντολή σήμανσης και στις σειρήνες που βρίσκονται στο κτίριο.

Στην περίπτωση που υπάρξει βλάβη, ή κάποια ζώνη τεθεί εκτός επιτήρησης, δίνεται στον πίνακα οπτικό και ακουστικό σήμα. Σε περίπτωση διακοπής της κύριας τάσης παροχής 230V, 50Hz το σύστημα τροφοδοτείται από το δικό του συσσωρευτή. Κατά τη διάρκεια της μεταγωγής δεν υπάρχει απώλεια πληροφοριών. Όλες οι ενδείξεις σφάλματος συνοδεύονται από οπτικό και ακουστικό σήμα στον πίνακα αναγγελίας πυρκαγιάς με τη δυνατότητα κράτησης των παραπάνω εκτός από την έλλειψη συνεχούς τάσης 24 V. Οι οπτικές ενδείξεις παραμένουν σε λειτουργία μέχρι την άρση του σφάλματος. Η κράτηση της σειρήνας δεν εμποδίζει την ενεργοποίησή της σε περίπτωση ύπαρξης στο μεταξύ και άλλου σφάλματος.

Οι συσσωρευτές του πίνακα αναγγελίας πυρκαγιάς είναι Νικελίου – Καδμίου [Ni–Cd] κλειστού τύπου χωρίς απαίτηση συντήρησης, τάσης 24 V. Έχουν χωρητικότητα για μεν την κανονική λειτουργία 72 ώρες για δε την περίπτωση συναγερμού 0,5 ώρες.

Σε περίπτωση σήμανσης εκδήλωσης πυρκαγιάς η αναγγελία της αναφέρεται αυτόματα τηλεφωνικά στην πυροσβεστική υπηρεσία της περιοχής απ' ευθείας ή μέσω του Κέντρου Ελέγχου Κίνησης του ΟΣΕ (Κ.Ε.Κ.). Προβλέπεται έλεγχος και επιτήρηση του πίνακα πυρανίχνευσης, μέσω του PLC που έχει εγκατασταθεί. Στην είσοδο κάθε χώρου θα εγκατασταθεί χειροκίνητο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς και συναγερμού (μπουτόν).

Τέλος, προβλέπονται συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με FM 200 ένα (1) για καθένα από τους παρακάτω χώρους (όπου υφίστανται) :

- α) Χώρος Μετασχηματιστή
- β) Χώρος Χαμηλής Τάσης και UPS
- γ) Χώρος Μέσης Τάσης.
- δ) Χώρος συσσωρευτών

Το σύστημα χρησιμοποιεί το κατασβεστικό υλικό FM200, το οποίο είναι φιλικό στο περιβάλλον και κατάλληλο για χρήση σε χώρους όπου παραμένουν άνθρωποι. Το υλικό FM200 αποθηκεύεται σε χαλύβδινες κυλινδρικές φιάλες, οι οποίες είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα BS5045. Το υλικό αποθηκεύεται συμπιεζόμενο από ξερό άζωτο υπό πίεση 25bar στους 20οC

Κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με FM 200 περιλαμβάνει :

- α) Έλεγχο και λειτουργία από τον Κεντρικό Πίνακα πυρανίχνευσης – κατάσβεσης ή από τοπικό πίνακα κατάσβεσης (εάν απαιτείται), ο οποίος εξασφαλίζει όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες του συστήματος κατάσβεσης που ελέγχει, και ενημερώνει λεπτομερώς τον κεντρικό πίνακα του συστήματος πυρανίχνευσης για την κατάσταση (alarm), μέσω μονάδας interface.
- β) Φιάλη αποθήκευσης FM 200.
- γ) Συσκευή ηλεκτρικής ενεργοποίησης.
- δ) Δίκτυο σωληνώσεων με κατάλληλα ακροφύσια διασκορπισμού του FM - 200
- ε) Σύστημα αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς με ανιχνευτές σε διάταξη crosszoned για επιβεβαίωση του σήματος, αναφερόμενους στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης. Ο ένας ανιχνευτής είναι καπνού φωτοηλεκτρονικός και ο άλλος θερμοδιαφορικός.
- στ) Διάταξη χειροκίνητης ενεργοποίησης.
- ζ) Κουδούνι προσυναγερμού εντός του προστατευόμενου χώρου.
- η) Διάταξη συγκράτησης της αυτόματης λειτουργίας κατάσβεσης.
- θ) Φωτεινή επιγραφή STOP GAS με ηχητική προειδοποίηση (buzzer) πάνω από την θύρα του χώρου με το αυτόματο σύστημα κατάσβεσης.
- ι) Περιλαμβάνεται διάταξη ελέγχου για τον συνεχή έλεγχο του βάρους της φιάλης μέσω διακόπτη επιτήρησης της πίεσης, από τον οποίο θα δίδεται ηλεκτρικό σήμα μέσω τερματικού διακόπτη στο κέντρο ελέγχου, από το PLC.

Κάθε σύστημα παρέχει μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης τις παρακάτω βοηθητικές εντολές σύμφωνα με τα σχέδια :

- α) Οπτική και ηχητική σήμανση προσυναγερμού, συναγερμού κλπ.
- β) Διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης αερισμού (μέσω του συστήματος SCADA).
- γ) Κλείσιμο των fire dampers.

Μέσα σε κάθε χώρο κοντά στην πόρτα εισόδου υπάρχουν κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης του κατασβεστικού συστήματος, καθώς και κομβίο ακύρωσης της εντολής (ένα κομβίο για κάθε ζώνη). Πάνω από την πόρτα εισόδου των προστατευόμενων χώρων υπάρχει φωτιστικό σώμα με την ένδειξη "STOP ΑΕΡΙΟ" που ανάβει συγχρόνως με την εντολή στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή ή ηλεκτροβάννα. Επίσης, μέσα σε κάθε χώρο έχει τοποθετηθεί κουδούνι προσυναγερμού, ενώ έξω από το χώρο σειρήνα συναγερμού κατάσβεσης. Η διέγερση της πρώτης ζώνης ανιχνεύσεως ενεργοποιεί το κουδούνι προσυναγερμού που βρίσκεται μέσα στους χώρους. Η διέγερση της σειρήνας κατάσβεσης δίδεται με την ενεργοποίηση και της δεύτερης ζώνης ανιχνεύσεως, ενώ με μικρή χρονοκαθυστέρηση δίδεται εντολή στο στοιχείο κατασβέσεως, που θα επενεργεί στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή ή ηλεκτροβάννα. Εκείνη τη στιγμή η λειτουργία του κουδουνιού προσυναγερμού διακόπτεται, ώστε να γίνεται ευκρινής ο χαρακτηριστικός ήχος της σειρήνας κατασβέσεως.

Οι σειρήνες είναι ρυθμισμένες έτσι ώστε ο ήχος της σειρήνας προσυναγερμού να είναι χαμηλότερος και διαφορετικός από την σειρήνα κατάσβεσης.

Ο τοπικός πίνακας ελέγχου θα εντοπίζει την εκδήλωση πυρκαγιάς και δίνει σήματα οπτικά και ηχητικά, διεγείρουν αυτόματα τον κεντρικό πίνακα πυρασφάλειας (για ενεργοποίηση και βλάβη) και δίνουν εντολή κατάσβεσης στα αυτόματα συστήματα. Τέλος δίνουν εντολές διακοπής των ανεμιστήρων αερισμού.

Το τμήμα της κατάσβεσης αποτελείται από:

- Ακροφύσια εκτόξευσης κατασβεστικού υλικού
- Δίκτυο σωληνώσεων.
- Φιάλες για την αποθήκευση του κατασβεστικού υλικού
- Ηλεκτρικό και πνευματικούς ενεργοποιητές ανάλογα με τον αριθμό των φιαλών.

Το δίκτυο σωληνώσεων έχει κατασκευαστεί από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες χωρίς ραφές (Schedule 40), οι οποίοι έχουν κόκκινο χρώμα.

Οι φιάλες είναι στερεωμένες ώστε να εξασφαλίζονται έναντι της αντίδρασης που δημιουργείται όταν απελευθερώνεται το κατασβεστικό υλικό. Οι κύλινδροι μετακινούνται εύκολα και το σύστημα παρέχει δυνατότητες ελέγχου του συστήματος ηλεκτρικής και πνευματικής ενεργοποίησης κατά την διάρκεια επιθεωρήσεων χωρίς απελευθέρωση κατασβεστικού υλικού. Υπάρχει διάταξη στηρίξεως της φιάλης πάνω στον τοίχο (αλυσίδα κλπ.).

Όλες οι φιάλες είναι βαμμένες με κόκκινο χρώμα σύμφωνα με τον κανονισμό BS381C. Επίσης φέρουν ειδική επιγραφή, όπου αναγράφεται το εργοστάσιο κατασκευής, το είδος και η ποσότητα του αποθηκευμένου υλικού.

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως των 6 kg και διοξειδίου του άνθρακα των 5 kg έχουν τοποθετηθεί στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια της μελέτης πυροπροστασίας. Προβλέπονται ένα ζεύγος πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως των 6 kg και διοξειδίου του άνθρακα των 5 kg σε καθένα από τους παρακάτω χώρους των κτιρίων (όπου υφίστανται):

- α) Χώρος Μετασχηματιστή
- β) Χώρος Χαμηλής Τάσης και UPS
- γ) Χώρος Μέσης Τάσης.
- δ) Γραφείο συντηρητή.
- ε) Χώρος συσσωρευτών.
- στ) Χώρος telecom.

Γενικά από πλευράς κτιριοδομικής πυροπροστασίας κάθε πυροδιαμέρισμα προστατεύεται με κατάλληλους πυροφραγμούς σε όλα τα σημεία διαβάσεως (σωληνώσεων, καλωδίων κλπ.) από χώρο σε χώρο και από ή προς τους κατακόρυφους οχετούς εγκαταστάσεων.

Για τις διαβάσεις των αεραγωγών προβλέπονται κατάλληλα διαφράγματα πυρασφαλείας (FIRE DAMPERS). Τα στόμια λήψης νωπού αέρα διαθέτουν ηλεκτροκίνητα διαφράγματα που κλείνουν πριν την έναρξη της διαδικασίας ολικής κατάκλυσης ώστε να μην διαφεύγει στην ατμόσφαιρα κατασβεστικό αέριο.

Για τις διαβάσεις των καλωδίων και των σωλήνων εντός του διπλού δαπέδου από τις οπές στα τοιχία κάτω από τις θέσεις των διαχωριστικών τοίχων υπάρχουν πυροφραγμοί με χρήση πυροδιογκούμενων υλικών (fireseal pillows) ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η πυροδιαμερισμάτωση κάθε ανεξάρτητου χώρου του κτιρίου υποστήριξης (ΚΕΣ). Οι οπές που δεν αξιοποιούνται για διέλευση σχαρών καλωδίων έχουν κλειστεί με δρομική οπτοπλινθοδομή ανεπίχριστη.

6.2.1.7 Εγκατάσταση Κλιματισμού – Αερισμού

Για τον κλιματισμό του Γραφείου Ελέγχου (όπου υφίσταται) έχει εγκατασταθεί μία αντλία θερμότητας διαιρούμενου τύπου split-unit (inverter) τοίχου ψυκτικής ικανότητας 3.5 KW και θερμαντικής 4.0 KW στη θέση που φαίνεται στα σχέδια. Το κλιματιστικό προβλέπεται με ψυκτικό υγρό φιλικό προς το περιβάλλον (οικολογικό).

Για τον κλιματισμό του Χώρου UPS & Γ.Π.Χ.Τ. έχει εγκατασταθεί μία αντλία θερμότητας διαιρούμενου τύπου split-unit (inverter) τύπου τοίχου ψυκτικής ικανότητας 10 KW και θερμαντικής 11 KW που έχει εγκατασταθεί στη θέση που φαίνεται στα σχέδια. Το κλιματιστικό προβλέπεται με ψυκτικό υγρό φιλικό προς το περιβάλλον (οικολογικό).

Για τον κλιματισμό του Χώρου Συσσωρευτών (όπου υφίσταται) έχει εγκατασταθεί είτε μία αντλία θερμότητας διαιρούμενου τύπου split-unit (inverter) τύπου τοίχου, ψυκτικής ικανότητας 4,2 KW και θερμαντικής 5,4 KW, είτε ψυκτικής ικανότητας 3,5 KW και θερμαντικής 4,0 KW, αναλόγως του χώρου που έχει εγκατασταθεί (φαίνεται στα σχέδια). Το κλιματιστικό προβλέπεται με ψυκτικό υγρό φιλικό προς το περιβάλλον (οικολογικό).

Τέλος, θερμοστάτης χώρου προβλέπεται και στο χώρο Συσσωρευτών για τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης της θερμοκρασίας του χώρου μέσω του PLC.

Για τον κλιματισμό του Χώρου Telecom (όπου υφίσταται) έχει εγκατασταθεί μία αντλία θερμότητας διαιρούμενου τύπου split-unit (inverter) τύπου τοίχου, ψυκτικής ικανότητας 3,5 KW και θερμαντικής 4,0 KW στη θέση που φαίνεται στα σχέδια. Το κλιματιστικό προβλέπεται με ψυκτικό υγρό φιλικό προς το περιβάλλον (οικολογικό). Τέλος, θερμοστάτης χώρου προβλέπεται και στο χώρο Telecom για τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης της θερμοκρασίας του χώρου μέσω του PLC.

Για τον αερισμό του χώρου WC (όπου υφίσταται) έχει εγκατασταθεί ένας αξονικός ανεμιστήρας τοίχου ή παραθύρου παροχής 100m³/h, ο οποίος απορρίπτει τον αέρα στον περιβάλλοντα χώρο. Η ενεργοποίηση του ανεμιστήρα γίνεται με τοπικό διακόπτη.

Για τον αερισμό του Χώρου του Μετασχηματιστή καθώς και των χώρων Μέσης και Χαμηλής τάσης, έχει εγκατασταθεί (στα κατά περίπτωση ΚΕΣ) στο δώμα φυγοκεντρικός ανεμιστήρας, ο οποίος μέσω δικτύου αεραγωγών και στομιών, απορρίπτει τον θερμό αέρα στο περιβάλλον. Ο αέρας ψύξης αναρροφάται από το περιβάλλον με στόμια τοίχου (ένα για κάθε χώρο), που στο πίσω μέρος τους θα είναι εφοδιασμένα με φίλτρο αέρα και ηλεκτροκίνητο διάφραγμα. Επίσης, φίλτρο και διάφραγμα βαρύτητας προβλέπεται και στο στόμιο απόρριψης από τον ανεμιστήρα.

Στα περάσματα των αεραγωγών από τους εσωτερικούς τοίχους των χώρων, προβλέπονται διαφράγματα πυρασφαλείας (FIRE DAMPERS) των 60min.

Προβλέπεται η απαραίτητη υποδομή (θερμοστάτης χώρου στο χώρο του Μ/Σ, καλωδιώσεις, σωληνώσεις για διέλευση καλωδίων, ρελέ, βοηθητικές επαφές κλπ.), έτσι ώστε μέσω του PLC, αφ' ενός μεν να γίνεται η ενεργοποίηση του ανεμιστήρα σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας στο χώρο, αφ' ετέρου δε να είναι εφικτή η συνεχής παρακολούθηση της θερμοκρασίας του χώρου. Επίσης προβλέπεται η απαραίτητη υποδομή (μεταδότες πίεσης, καλωδιώσεις, σωληνώσεις για διέλευση καλωδίων), έτσι ώστε μέσω του PLC, να ελέγχονται τα φίλτρα του αέρα, καθώς και η λειτουργία του ανεμιστήρα.

Επισημαίνεται ότι ο αερισμός λειτουργεί (μέσω του PLC) σε περίπτωση υπερθέρμανσης, αλλά και με χρονικό προγραμματισμό για καθημερινό εξαερισμό των χώρων.

Τέλος θερμοστάτης χώρου προβλέπεται και στο χώρο Χαμηλής Τάσης για τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης της θερμοκρασίας του χώρου μέσω του PLC.

Για τον εξαερισμό του Χώρου Συσσωρευτών, έχει εγκατασταθεί στο δώμα φυγοκεντρικός ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου, κατάλληλης παροχής, ο οποίος μέσω δικτύου αεραγωγών και στομιών, απορρίπτει τον αέρα στο περιβάλλον. Ο αέρας αναπλήρωσης αναρροφάται από το περιβάλλον με στόμιο τοίχου, που στο πίσω μέρος του είναι εφοδιασμένο με φίλτρο αέρα και ηλεκτροκίνητο διάφραγμα. Επίσης, φίλτρο και διάφραγμα βαρύτητας προβλέπεται και στο στόμιο απόρριψης από τον ανεμιστήρα. Προβλέπεται η απαραίτητη υποδομή (θερμοστάτης χώρου, αισθητήριο συγκέντρωσης υδρογόνου, καλωδιώσεις, σωληνώσεις για διέλευση καλωδίων, ρελέ, βοηθητικές επαφές κλπ.), έτσι ώστε μέσω του PLC είναι δυνατή, αφ' ενός μεν η ενεργοποίηση του ανεμιστήρα σε περίπτωση υψηλής συγκέντρωσης υδρογόνου και αφ' ετέρου ο έλεγχος των ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων του χώρου. Επίσης προβλέπεται η απαραίτητη υποδομή (μεταδότες πίεσης, καλωδιώσεις, σωληνώσεις για διέλευση καλωδίων), έτσι ώστε να είναι δυνατόν, μέσω του PLC, να ελέγχονται τα φίλτρα του αέρα, καθώς και η λειτουργία του ανεμιστήρα.

Για τον εξαερισμό των χώρων έχουν κατασκευασθεί δίκτυα αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα, κατάλληλα αναρτημένα από την οροφή ή στηριγμένα στον τοίχο. Η σύνδεση μεταξύ αεραγωγών και ανεμιστήρων γίνεται με ειδικό αεροστεγές καραβόπανο. Στους αεραγωγούς έχουν τοποθετηθεί κατά περίπτωση:

- Volume dampers (Ντάμπερ ρύθμισης του όγκου) για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα.
- Split dampers (Ντάμπερ διαχωρισμού) για την ρύθμιση και εξισορρόπηση του αέρα στα δίκτυα.
- Fire dampers (Ντάμπερ πυρκαϊάς)
- Barometric dampers (Ντάμπερ βαρύτητας) στα δίκτυα λήψης νωπού.

6.3 Περιγραφή Σηράγγων

A. Σήραγγα Μελισσίου

Η σήραγγα έχει μήκος 1.815,59 μ. (Χ.Θ. 128+121,92 - Χ.Θ. 129+937,51).

Η τυπική διατομή της σήραγγας είναι κυκλική διαμέτρου 12,00 μ και περιλαμβάνει δυο τροχιές κυκλοφορίας (μια ανά κατεύθυνση). Επίσης υπάρχουν δυο διάδρομοι πλάτους 1,2 μ. για περίπτωση έκτακτης ανάγκης και συντήρησης της σήραγγας.

B. Σήραγγα Δερβενίου ΣΣ3

Η σήραγγα έχει μήκος 910,45 μ. (Χ.Θ. 153+730,74 - Χ.Θ. 154+641,19).

Η τυπική διατομή της σήραγγας είναι κυκλική διαμέτρου 12,00 μ και περιλαμβάνει δυο τροχιές κυκλοφορίας (μια ανά κατεύθυνση). Επίσης υπάρχουν δυο διάδρομοι πλάτους 1,2 μ. για περίπτωση έκτακτης ανάγκης και συντήρησης της σήραγγας.

Γ. Σήραγγα Δερβενίου ΣΣ4

Η σήραγγα έχει μήκος 605,60 μ. (Χ.Θ. 154+860,61 - Χ.Θ. 155+466,21).

Η τυπική διατομή της σήραγγας είναι κυκλική διαμέτρου 12,00 μ και περιλαμβάνει δυο τροχιές κυκλοφορίας (μια ανά κατεύθυνση). Επίσης υπάρχουν δυο διάδρομοι πλάτους 1,2 μ. για περίπτωση έκτακτης ανάγκης και συντήρησης της σήραγγας.

Δ. Σήραγγα Πλατάνου

Η σήραγγα έχει μήκος 2298,89 μ. (Χ.Θ. 170+778,65 - Χ.Θ. 173+077,54).

Η τυπική διατομή της σήραγγας είναι κυκλική διαμέτρου 12,00 μ και περιλαμβάνει δυο τροχιές κυκλοφορίας (μια ανά κατεύθυνση). Επίσης υπάρχουν δυο διάδρομοι πλάτους 1,2 μ. για περίπτωση έκτακτης ανάγκης και συντήρησης της σήραγγας.

Ε. Σήραγγα Τράπεζας

Η σήραγγα έχει μήκος 2760,31 μ. (Χ.Θ. 173+247,13 - Χ.Θ. 176+007,44).

Η τυπική διατομή της σήραγγας είναι κυκλική διαμέτρου 12,00 μ και περιλαμβάνει δυο τροχιές κυκλοφορίας (μια ανά κατεύθυνση). Επίσης υπάρχουν δυο διάδρομοι πλάτους 1,2 μ. για περίπτωση έκτακτης ανάγκης και συντήρησης της σήραγγας.

ΣΤ. Σήραγγα Αιγίου

Η σήραγγα έχει μήκος 3517,83 μ. (Χ.Θ. 189+370,50 - Χ.Θ. 192+888,33).

Η τυπική διατομή της σήραγγας είναι κυκλική διαμέτρου 12,00 μ και περιλαμβάνει δυο τροχιές κυκλοφορίας (μια ανά κατεύθυνση). Επίσης υπάρχουν δυο διάδρομοι πλάτους 1,2 μ. για περίπτωση έκτακτης ανάγκης και συντήρησης της σήραγγας.

6.3.1 Η/Μ Εγκαταστάσεις Σιδηρόδρομων

6.3.1.1 Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση Σήραγγας

Οι Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις μιας σήραγγας περιλαμβάνουν:

- α) Την εγκατάσταση φωτισμού.
- β) Την εγκατάσταση ρευματοδοτών.
- γ) Την εγκατάσταση των ανεμιστήρων των θαλάμων υπερπίεσης (εκτός Σ. Δερβενίου)
- δ) Την εγκατάσταση των ανεμιστήρων ώσης (JET FANS) (εκτός Σ. Δερβενίου).
- ε) Την εγκατάσταση των ηλεκτρικών πινάκων και των δικτύων διανομής

6.3.1.1.1 Ηλεκτρικοί πίνακες - Δίκτυο Διανομής

Οι ηλεκτρικοί πίνακες είναι εγκατεστημένοι κατά μήκος της σήραγγας και είναι στεγανοί τύπου ερμαρίου με βαθμό προστασίας IP65. Κάθε ηλεκτρικός πίνακας συνδέεται τοπικά με το σύστημα γείωσης της σήραγγας στον πλησιέστερο ακροδέκτη γείωσης.

Το δίκτυο διανομής πραγματοποιείται με παράλληλη διασύνδεση (ανοικτός βρόχος) των έξι (6) κύριων πινάκων UPS φωτισμού - ρευματοδοτών της νότιας πλευράς της σήραγγας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η τροφοδότησή τους και στην περίπτωση αστοχίας ενός εκ των δύο υποσταθμών. Οι έξι (6) πίνακες της

βόρειας πλευράς καθώς και κάθε πίνακας σήραγγας διαφυγής τροφοδοτούνται από τον πλησιέστερο προς αυτούς κύριο πίνακα της νότιας πλευράς.

Για τους πίνακες κίνησης των ανεμιστήρων ώσης προβλέπεται ακτινική διασύνδεσή τους.

Η όδευση των καλωδίων διανομής γίνεται εντός των προκατασκευασμένων οχρών καλωδίων με άμμο και καπάκια, που προβλέπονται στα πεζοδρόμια των σηράγγων καθώς και στις εγκάρσιες οδεύσεις σωληνώσεων PE-HD Φ110mm.

Πιο συγκεκριμένα η υποδομή ισχυρών ρευμάτων εντός της κύριας σήραγγας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- α) Προκατασκευασμένο διμερές κανάλι καλωδίων (κατά μήκος και των δύο πλευρών της σήραγγας) διαστάσεων 90x50cm με κάλυμμα επίσης από σκυρόδεμα διαστάσεων 45x50cm.
- β) Φρεάτια διαστάσεων 90x90cm και βάθους 100cm με δύο καλύμματα από σκυρόδεμα διαστάσεων 50x100cm.
- γ) Υπόγειες εγκάρσιες διαβάσεις καλωδίων με 4 σωλήνες PE-HD Φ110mm εγκιβωτισμένες σε σκυρόδεμα σε θέσεις πινάκων αλλά σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 250m. Στις θέσεις της σήραγγας διαφυγής προβλέπονται 6 σωλήνες.
- δ) Σωληνώσεις διασύνδεσης του καναλιού καλωδίων με κάθε καταφύγιο (και από τις δύο πλευρές της σήραγγας) με 2 ή 4 σωλήνες PE-HD Φ110mm (στα σημεία που προβλέπονται πίνακες).
- ε) Σωληνώσεις διασύνδεσης του καναλιού καλωδίων με τις στοές διαφυγής (τροφοδότηση πινάκων) με 6 σωλήνες PE-HD Φ110mm.

Τα καλώδια των κυκλωμάτων φωτισμού, φανών, συστημάτων μέτρησης κλπ. που οδεύουν στις παρειές της κύριας σήραγγας, τοποθετούνται σε κανάλια μεταλλικά καλωδίων με καπάκι μεταλλικό κουμπωτό, διαστάσεων 150x60mm, από λαμαρίνα γαλβανισμένη πάχους 1,5mm, με κατάλληλα στηρίγματα για το δέσιμο των καλωδίων και γαλβάνισμα εν θερμώ μετά την κατασκευή. Τα κανάλια βρίσκονται και στις δύο παρειές κατά μήκος της κύριας σήραγγας και γειώνονται τουλάχιστον ανά 100m στις γειώσεις της σήραγγας.

6.3.1.1.2 Φωτισμός

Ο γενικός φωτισμός κατά μήκος της κύριας σήραγγας προβλέπεται με φωτιστικά σώματα φθορισμού 1x36W, στεγανών προστασίας IP-66, ανθεκτικών σε κρούσεις (IK08, 6 joules) και βραδυφλεγών ("FF", 850 C/30sec), με δυνατότητα διέλευσης καλωδίου 4x2,5mm² και πρόσθετα ανοξείδωτα κλιπ (για αντοχή σε κτυπήματα και υποπίεση). Η βάση του φωτιστικού είναι από πολυεστέρα ενισχυμένο με ίνες υάλου χωρίς τρύπες στήριξης και το κάλυμμα από διαφανές πολυκαρβονικό πρισματικό υλικό. Η στήριξη του φωτιστικού γίνεται με ανοξείδωτα ελάσματα που κουμπώνουν στο πίσω μέρος του φωτιστικού.

Το ύψος τοποθέτησης φωτιστικών είναι περίπου στα +2,8m, με απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φωτιστικών περίπου 16m (=48m η απόσταση μεταξύ καταφυγίων - εσοχών/3). Η εγκατάσταση των φωτιστικών αυτών δίνει μια μέση στάθμη φωτισμού 10 LUX σ' όλο το πλάτος της σήραγγας που θεωρείται ικανοποιητικός φωτισμός της όδευσης διαφυγής, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Ο γενικός φωτισμός της κύριας σήραγγας διαιρείται σε δύο (2) ζώνες :

- α). 1η Ζώνη Φωτισμού (33%) με αφή μόνο των φωτιστικών σωμάτων των καταφυγίων της σήραγγας – ένα κύκλωμα ανά πίνακα, που παραμένουν μονίμως αναμμένα.
- γ). 2η Ζώνη "Πλήρους" Φωτισμού (100%) με αφή του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων της σήραγγας.

Ο φωτισμός της κάθε σήραγγας διαφυγής (όπου υφίσταται), προβλέπεται επίσης με φωτιστικά σώματα φθορισμού 2x36W, στεγανών προστασίας IP-66, αντίστοιχων της κύριας σήραγγας. Τα φωτιστικά αναρτούνται στο υψηλότερο σημείο της οροφής της σήραγγας διαφυγής, κάτω από την κεντρική σχάρα όδευσης των καλωδίων, σε απόσταση περίπου 10m μεταξύ τους. Η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού καθορίζεται γενικά στα 20 LUX.

Ο φωτισμός τόσο της κύριας σήραγγας, όσο και της κάθε σήραγγας διαφυγής τροφοδοτείται μέσω των συστημάτων αδιάλειπτης παροχής UPS, που έχουν εγκατασταθεί στα ΚΕΣ των σηράγγων.

Η τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων προβλέπεται με ειδικά καλώδια ασφαλείας με ηλεκτρική θωράκιση τύπου NHXCH-FE180/E90.

Ο φωτισμός των στομιών εξόδου των σηράγγων – κύριας και διαφυγής, ενισχύεται με φωτιστικά σώματα τύπου προβολέα, λαμπτήρων νατρίου υψηλής πίεσεως σχέδια, ενισχυμένης μηχανικής αντοχής, με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία και αυξημένη προστασία έναντι σκόνης και υγρασίας IP-66.

Εντός της κύριας σήραγγας, τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ 240m -250m ανά πλευρά, φωτεινές πινακίδες σήμανσης SOS, ελαχίστων διαστάσεων 20x30cm, οι οποίες δείχνουν τις θέσεις των τηλεφώνων ανάγκης που έχουν τοποθετηθεί εντός των εσοχών ασφαλείας (καταφυγίων) της κύριας σήραγγας.

Επίσης, στις εξόδους της κύριας σήραγγας προς τη σήραγγα διαφυγής τοποθετούνται φωτεινές πινακίδες σήμανσης εγκάρσιων οδεύσεων διαφυγής, ελαχίστων διαστάσεων 20x30cm.

Τέλος, στη σήραγγα διαφυγής τοποθετούνται φωτεινές πινακίδες σήμανσης εξόδου “EXIT” στον θάλαμο υπερπίεσης και φωτεινές πινακίδες σήμανσης SOS πάνω από το τηλέφωνο ανάγκης (μετά τον θάλαμο υπερπίεσης). Είναι αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας, στεγανά IP65, με διάρκεια αυτονομίας 90min και λαμπτήρες φθορισμού 1x8W. Όλες οι φωτεινές πινακίδες τροφοδοτούνται από αδιάλειπτη παροχή.

Στα τοιχώματα της κύριας σήραγγας (στην πλευρά της σήραγγας διαφυγής) καθώς και στα τοιχώματα της κάθε σήραγγας διαφυγής, προβλέπεται η τοποθέτηση πλευρικών πινακίδων πλήρως αντανakλαστικών, σε αποστάσεις μεταξύ τους χλιομετρικά όχι μεγαλύτερες των 50m και σε ύψος μεταξύ 1m-1,5m που επισημαίνουν τις εξόδους κινδύνου, την απόσταση και την κατεύθυνση προς ασφαλή περιοχή. Επισημαίνονται και όλες οι θύρες που οδηγούν σε εξόδους κινδύνου ή σε διαβάσεις. Οι πινακίδες αποτελούνται από λευκό εικονοσύμβολο σε πράσινο φόντο (το πράσινο πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 50 % της επιφάνειας του σήματος) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδηγίας 92/58/EOK και σύμφωνα με το ISO3864-1:2011. Οι πινακίδες είναι ελαχίστων διαστάσεων 90x30cm.

Η αφή του φωτισμού της κύριας σήραγγας καθώς και της σήραγγας διαφυγής γίνεται από το σύστημα αυτοματισμού και επιτήρησης της σήραγγας (SCADA). Τα φωτιστικά σώματα των καταφυγίων της κύριας σήραγγας (33% του συνολικού φωτισμού), μαζί με τις φωτεινές πινακίδες σήμανσης, παραμένουν μονίμως αναμμένα. Ο πλήρης φωτισμός της κύριας σήραγγας καθώς και ο φωτισμός της σήραγγας διαφυγής ενεργοποιείται κατά την είσοδο συνεργείου στις σήραγγες καθώς και σε περίπτωση ατυχήματος.

Η είσοδος συνεργείου στις σήραγγες δηλώνεται μέσω των ειδικών κομβίων σε σχήμα μανιταριού με κλειδί (κλειδοδιακόπτες), που είναι τοποθετημένα στα στόμια εισόδου της κύριας σήραγγας και στα στόμια εισόδου της κάθε σήραγγας διαφυγής. Σε κανονική

κατάσταση του κομβίου δηλώνεται η απουσία συνεργείου. Όταν το κομβίο ξεκλειδωθεί, δηλώνεται η παρουσία συνεργείου.

Επιπλέον κομβίο με κλειδί (κλειδοδιακόπτης), έχει τοποθετηθεί στην είσοδο της κάθε σήραγγας διαφυγής επί της κύριας σήραγγας. Όταν το κομβίο εισόδου στη σήραγγα διαφυγής ξεκλειδωθεί, τότε μέσω του συστήματος αυτοματισμού και επιτήρησης της σήραγγας (SCADA) ανάβουν τα φώτα της σήραγγας διαφυγής. Το σύστημα αυτοματισμού λαμβάνει επίσης ένδειξη παρουσίας ανθρώπων στη σήραγγα διαφυγής και από τις διευθυνσιοδοτημένες μαγνητικές επαφές που υπάρχουν στις πόρτες των εισόδων τους.

Τέλος, από κάθε ηλεκτρικό πίνακα κύριας σήραγγας και σήραγγας διαφυγής, θα είναι δυνατός και ο τοπικός χειρισμός του φωτισμού μέσω πιεστικών διακοπών (μπουτόν) on-off, που βρίσκονται επί των ερμαρίων των πινάκων.

6.3.1.1.3 Ρευματοδότες

Για τις ανάγκες των εργασιών συντήρησης έχουν εγκατασταθεί τριφασικοί και μονοφασικοί ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου 16A με επαφή γείωσης, στεγανών προστασίας IP65. Οι μονοφασικοί ρευματοδότες τοίχου στηρίζονται σε ύψος περίπου 1m στο πίσω τοίχωμα των εσοχών διαφυγής (καταφυγίων) και κάτω από τους ηλεκτρικούς πίνακες. Οι τριφασικοί ρευματοδότες τοποθετούνται κάτω από τον ηλεκτρικό πίνακα που τους τροφοδοτεί.

Στην κύρια σήραγγα έχουν εγκατασταθεί τριφασικοί ρευματοδότες ανά 290m περίπου κάτω από τους ηλεκτρικούς πίνακες της νότιας πλευράς της κύριας σήραγγας. Μονοφασικοί ρευματοδότες βρίσκονται ανά 48m, στα καταφύγια και στις δύο πλευρές της κύριας σήραγγας. Οι ρευματοδότες τροφοδοτούνται από τους πλησιέστερους ηλεκτρικούς πίνακες φωτισμού – ρευματοδοτών αδιάλειπτης παροχής με καλώδια τύπου J1VV-U που οδεύουν εντός των προκατασκευασμένων οχτών καλωδίων.

Στις Σήραγγες διαφυγής υφίσταται ένας τριφασικός ρευματοδότης κάτω από τον ηλεκτρικό πίνακα της σήραγγας καθώς και δύο μονοφασικοί στον θάλαμο υπερπίεσης. Οι μονοφασικοί ρευματοδότες τροφοδοτούνται με ειδικά καλώδια ασφαλείας, με ηλεκτρική θωράκιση τύπου NHXCH-FE180/E90.

6.3.1.1.4 Εγκατάσταση Αερισμού Θαλάμων υπερπίεσης

Στον θάλαμο υπερπίεσης της κάθε σήραγγας διαφυγής έχουν εγκατασταθεί τρεις φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες σε fan section (2 κύριους και έναν εφεδρικό κατά 50%). Τροφοδοτηθούν από τον ηλεκτρικό πίνακα της σήραγγας διαφυγής με ειδικά καλώδια ασφαλείας με ηλεκτρική θωράκιση τύπου NHXCH-FE180/E90.

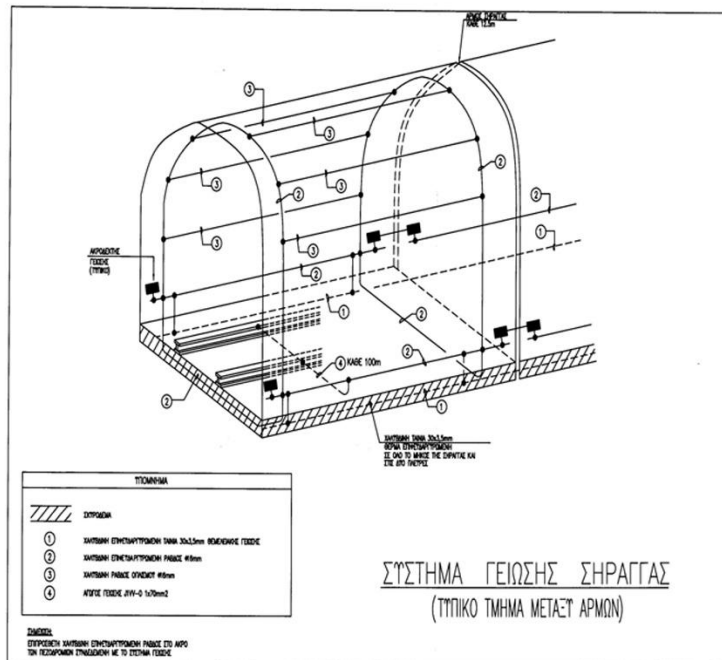
6.3.1.1.5 Εγκατάσταση αξονικών ανεμιστήρων ώσης (JET-FANS)

Οι ανεμιστήρες ώσης, ονομαστικής ισχύος 22KW έκαστος, τροφοδοτούνται από τοπικούς πίνακες τύπου ερμαρίου προστασίας IP65. Προβλέπεται ένας πίνακας για κάθε δύο ανεμιστήρες. Οι κινητήρες των ανεμιστήρων είναι απ' ευθείας εκκίνησης. Η αναστροφή της φοράς της κίνησης επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλης διάταξης αποτελούμενης από δύο τριφασικούς ηλεκτρονόμους, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση.

Η τροφοδότηση των αξονικών ανεμιστήρων ώσης (JET-FANS) προβλέπεται με ειδικά καλώδια τύπου NHXCH-FE180/E90.

6.3.1.2 Εγκατάσταση γειώσεων σήραγγας

Το σύστημα γείωσης της σήραγγας περιλαμβάνει:



- α) Δύο χαλύβδινες, θερμά επιψευδαργυρωμένες λάμες γείωσης, διαστάσεων 30 x 3,5 mm, τοποθετούνται διερχόμενες σ' όλο το μήκος, χαμηλά και στις δύο πλευρές, της σήραγγας και συνδέονται με τον λοιπό οπλισμό μέσω ηλεκτροσυγκολλήσεων ή ειδικών σφιγκτήρων με μέγιστες αποστάσεις 1,5m.
- β) Δύο ζεύγη χαλύβδινων, θερμά επιψευδαργυρωμένων ράβδων Φ16 mm που τοποθετούνται καθ' όλο το μήκος κάθε τμήματος (module) μόνιμης επένδυσης, και στις δύο πλευρές, της σήραγγας. Η μία τοποθετείται στο πλευρικό τοίχωμα σε ύψος περίπου 1,5m, η δε άλλη στο άκρο του πεζοδρομίου στην πλευρά της σιδηροδρομικής γραμμής. Σύνδεση των ράβδων με κατά μήκος λοιπό οπλισμό μέσω ηλεκτροσυγκολλήσεων ή ειδικών σφιγκτήρων.
- γ) Γεφυρώσεις του οπλισμού προς την απέναντι πλευρά, από το επάνω μέρος του θόλου της σήραγγας, με ράβδους Φ16 στην αρχή και τέλος κάθε στοιχείου (module) μόνιμης επένδυσης. Ενώσεις με διαμήκεις ράβδους οπλισμού του θόλου στο επάνω μέρος κάθε 0,5m περίπου και στα λοιπά πλευρικά τοιχώματα κάθε 1,5m μέσω ηλεκτροσυγκολλήσεων ή ειδικών σφιγκτήρων.
- δ) Γεφυρώσεις του οπλισμού προς την απέναντι πλευρά από το κάτω μέρος της σήραγγας με ράβδους Φ16mm σε κάθε τμήμα της μόνιμης επένδυσης 5.
- ε) Τέσσερις (4) αναμονές από μπάρα χαλκού επικασσιτερωμένη σε κάθε τμήμα σκυροδέτησης 12m εκατέρωθεν των αρμών με αγωγό Cu 70 mm². Στις μπάρες προβλέπονται πέραν των αναφερομένων και 2 τουλάχιστον κενές θέσεις σύνδεσης για μελλοντική χρήση.
- στ) Πρόβλεψη εύκαμπτων αγωγών διασύνδεσης (2 σε κάθε αρμό) των παραπάνω αναμονών με αγωγό NY 70 mm².
- ζ) Με αγωγό J1VV 70 mm² γείωσης συνδέονται τοπικά και οι ακροδέκτες γείωσης γενικώς κάθε μεταλλικού αντικειμένου.

- η) Γεφύρωση των σιδηροτροχιών με τους αγωγούς γείωσης ανά 100 m με ράβδο χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη Φ16 mm
- θ) Γείωση του χειρολισθήρα προς τον ζυγό που βρίσκεται πλησιέστερα στο μέσον κάθε ανεξάρτητου τμήματος χειρολισθήρα.
- ι) Γεφύρωση των οπλισμών κάθε στοιχείου μόνιμης επένδυσης με το επόμενο

6.3.1.3 Εγκατάσταση Πυρανίχνευσης Σήραγγας.

Για την ανίχνευση φωτιάς εντός της σήραγγας και τον προσδιορισμό της χιλιομετρικής θέσης που ενδέχεται αυτή να εκδηλωθεί, προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος Γραμμικής Ανίχνευσης Θερμοκρασίας, πιστοποιημένου για εφαρμογές πυρανίχνευσης σε σήραγγες. Το σύστημα καλύπτει μόνο την κύρια σήραγγα.

Το σύστημα, το οποίο έχει σκοπό την ανίχνευση της θερμοκρασίας και των μεταβολών αυτής σε όλο το μήκος της κύριας σήραγγας, αποτελείται από τον Γραμμικό Ανιχνευτή Θερμοκρασίας από οπτική ίνα (Γ.Α.Θ.) και την Κεντρική Μονάδα Ελέγχου (Κ.Μ.Ε.). Η μονάδα ελέγχου και ο γραμμικός ανιχνευτής αποτελούν ένα σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς, πλήρως προγραμματιζόμενο τόσο ως προς τη ζωonoποίηση όσο και ως προς τον καθορισμό ορίων συναγερμού.

Η ανίχνευση φωτιάς συνίσταται στον έλεγχο υπερβολικής ανόδου της θερμοκρασίας ενός μικρού μέρους της οπτικής ίνας. Εάν σε οποιοδήποτε «τοπικό» σημείο του αισθητηρίου η θερμοκρασία υπερβεί το προκαθορισμένο όριο θερμοκρασίας για τελικό συναγερμό, η κεντρική μονάδα αναγγέλλει συναγερμό πυρκαγιάς για την συγκεκριμένη ζώνη.

Το σύστημα έχει τοποθετηθεί σε συνδεσμολογία «κλειστού βρόχου», δηλαδή με σύγκριση του σήματος που εκπέμπει η μονάδα ελέγχου του καλωδίου οπτικής ίνας στο ένα άκρο αυτού, μέσω επιστροφής του σήματος από το άλλο άκρο και πάλι στην μονάδα ελέγχου, όπου εντοπίζονται και μετρούνται οι εκ θερμοκρασιακών μεταβολών αλλοιώσεις των οπτικών χαρακτηριστικών της οπτικής ίνας.

Έχει εγκατασταθεί ένας (1) βρόχος γραμμικού ανιχνευτή στην οροφή της κύριας σήραγγας, μήκους περίπου 1850m.

Ο γραμμικός θερμικός ανιχνευτής είναι σταθερά ανηρτημένος κοντά στην κορυφή του θόλου της σήραγγας, ώστε να μην εμποδίζεται η εγκατάσταση των στοιχείων ανάρτησης της Εναέριας Γραμμής Επαφής (Ε.Γ.Ε.) και του Αγωγού Επιστροφής (Α.Ε.) της Ηλεκτροκίνησης. Το κλείσιμο του βρόχου γίνεται με κοινή οπτική ίνα που οδεύει στους σχετούς καλωδίων, σε σωλήνα καλωδίων HDPE Φ110mm.

Η κεντρική μονάδα ελέγχου θερμοκρασίας (Κ.Μ.Ε.) τύπου DTS, μονάδα οπτοηλεκτρονικής ανίχνευσης & αξιολόγησης, έχει εγκατασταθεί στον χώρο συντηρητή ή ΧΤ του ΚΕΣ, σε κατάλληλη θέση πλησίον του ηλεκτρικού πίνακα, απ' τον οποίο και θα τροφοδοτηθεί ηλεκτρικά.

Προβλέπεται σειριακή σύνδεση της μονάδας ελέγχου με το σύστημα SCADA, με σκοπό την καταγραφή του θερμοκρασιακού προφίλ της σήραγγας ως επίσης και των συναγερμών και βλαβών, για τον αποτελεσματικό χειρισμό των ανεμιστήρων ώσης σε περίπτωση πυρκαγιάς.

6.3.1.4 Εγκατάσταση Συστήματος Προειδοποίησης Διέλευσης Συρμών

Όταν το προσωπικό συντήρησης εργάζεται εντός της σήραγγας απαιτείται για την προστασία του ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για επικείμενη διέλευση αμαξοστοιχίας, ώστε το προσωπικό να

μπορεί να κατευθυνθεί προς τα πλησιέστερα καταφύγια εντός της σήραγγας. Το σύστημα αυτό αποτελεί μέρος του κεντρικού συστήματος ελέγχου των λειτουργιών της σήραγγας (SCADA).

Το σύστημα περιλαμβάνει :

- κομβία ενεργοποίησης-απενεργοποίησης του συστήματος (κλειδοδιακόπτες δύο θέσεων),
- σειρήνες σημάτων συναγερμού, ισχύος 116dbA, προστασίας IP65,
- φωτιστικά σώματα τύπου φανού, ενδεικτικά λευκά (διάφανα) προστασίας IP65,
- φωτιστικά σώματα τύπου φανού (strobe light), ενδεικτικά κίτρινου παλλόμενου φωτισμού, προστασίας IP65 και καλωδιώσεις.

Οι φανοί λευκού σταθερού φωτισμού, οι σειρήνες συναγερμού και οι ισάριθμοι στροβοσκοπικοί φανοί, έχουν τοποθετηθεί ανά 100m κατά μήκος της κύριας σήραγγας. Οι σειρήνες και οι φανοί αναρτούνται σε ύψος περίπου 2,4m από το πεζοδρόμιο στην μία πλευρά της κύριας σήραγγας.

Η καλωδίωση για τις σειρήνες και φανούς γίνεται με ειδικά καλώδια ασφαλείας με ηλεκτρική θωράκιση τύπου NHXCH-FE180/E90. Η καλωδίωση για τους κλειδοδιακόπτες δεδομένου ότι αυτοί εγκαθίστανται στα στόμια και στις θέσεις Σ.Δ. χωρίς οδεύσεις εντός της κύριας σήραγγας ή/και παράλληλες προς την γραμμή γίνεται με καλώδια τύπου J1VV-U. Συνολικά έχουν εγκατασταθεί ένας κλειδοδιακόπτης σε κάθε άκρο της κύριας σήραγγας και ένας στο άκρο της κάθε σήραγγας διαφυγής (Σ.Δ.).

Το σύστημα λειτουργεί ως εξής:

- α) Όταν εισέρχεται το συνεργείο συντήρησης του ΟΣΕ στη σήραγγα, ενεργοποιεί το σύστημα εισάγοντας κατάλληλο κλειδί στον κλειδοδιακόπτη και πατώντας το μπουτόν. Η ενεργοποίηση του μπουτόν κλείνει μία ξηρή επαφή, η οποία συνδέεται ως είσοδος στον πλησιέστερο τερματικό μεταφοράς δεδομένων (I/O control).
- β) Με την ενεργοποίηση του μπουτόν ανάβουν όλα τα φώτα των σηράγγων μέσω της εγκατάστασης SCADA. Ανάβουν επίσης σταθερά, μέσω της εγκατάστασης SCADA, οι φανοί λευκού χρώματος και έτσι επισημαίνεται η ενεργοποίηση του συστήματος. Όταν δοθεί σήμα συναγερμού επικείμενης διέλευσης αμαξοστοιχίας, τότε ηχούν διακοπτόμενα οι σειρήνες και ανάβουν οι δεύτεροι φανοί (στροβοσκοπικοί, κίτρινο χρώμα) μέχρι ο συρμός να εγκαταλείψει την σήραγγα. Όταν η αμαξοστοιχία εξέλθει από την σήραγγα, ο συναγερμός ακυρώνεται χειροκίνητα από την πλευρά εξόδου, εκτός αν το σύστημα συναγερμού έχει ήδη ενεργοποιηθεί λόγω επικείμενης διέλευσης και άλλης αμαξοστοιχίας. Ο χρόνος διέλευσης μετράται και σε υπέρβαση κάποιου χρονικού ορίου σημαίνεται συναγερμός στο SCADA και στο σύστημα σηματοδότησης.
- γ) Σε κατάλληλη απόσταση από τα στόμια της σήραγγας έχουν τοποθετηθεί κατάλληλοι ανιχνευτές διέλευσης συρμών (τροχοεπαφές), ώστε να ενημερώνουν αυτόματα και έγκαιρα για την παρουσία συρμού. Λόγω της σπουδαιότητας του σήματος παρουσίας συρμού το σήμα αυτό να διασφαλίζεται απολύτως μέσω του συστήματος σηματοδότησης του Ο.Σ.Ε.

6.3.1.5 Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου ποιότητας αέρα (εκτός Σ. Δερβενίου)

Για την ασφάλεια του προσωπικού που εργάζεται μέσα στην κύρια σήραγγα καθώς και των ατόμων που ενδεχομένως διακινούνται σε αυτήν, προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος συνεχούς ελέγχου της

συγκέντρωσης τοξικών αερίων: μονοξειδίου του άνθρακα (CO), μονοξειδίου του αζώτου (NO) & ορατότητας (σωματιδίων αιθάλης), έτσι ώστε όταν καταγραφεί υπέρβαση των καθορισμένων επιτρεπτών ορίων, να γίνονται οι απαραίτητες ενέργειες από το κεντρικό σύστημα ελέγχου (SCADA).

Για τον σκοπό αυτό έχουν εγκατασταθεί κατά μήκος της κύριας σήραγγας σταθμοί συνδυασμένης μέτρησης CO, NO & ορατότητας, οι οποίοι τροφοδοτούνται ηλεκτρικά από τους τοπικούς πίνακες ΧΤ και διασυνδέονται μέσω του πλησιέστερου τερματικού μεταφοράς δεδομένων (I/O control) με το κεντρικό σύστημα ελέγχου (SCADA).

Κάθε σταθμός αποτελείται από δύο συσκευές που θα έχουν μεταξύ τους οπτική επαφή και τοποθετούνται σε απόσταση 3m. Η μία συσκευή περιλαμβάνει πομποδέκτη υπέρυθρης και ορατής ακτινοβολίας, μονάδα αξιολόγησης (μικροεπεξεργαστή) και μονάδα τροφοδοσίας. Η δεύτερη συσκευή περιλαμβάνει έναν ανακλαστήρα υπέρυθρης και ορατής ακτινοβολίας. Κάθε συσκευή περικλείεται εντός στεγανού περιβλήματος από αλουμίνιο εποξικής βαφής, προστασίας IP66.

Ο σταθμός μέτρησης CO και NO λειτουργεί με την αρχή της απορρόφησης φωτός (εκπεμπόμενο σε συγκεκριμένο μήκος κύματος) και της συσχέτισής του με πρότυπο αέριο. Η μέτρηση δεν επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, πίεση, κατεύθυνση αέρα) και δεν παρουσιάζει ευαισθησία σε άλλα αέρια.

Η μέτρηση της ορατότητας βασίζεται στην οπτικοηλεκτρονική τεχνολογία. Με συνεχείς μετρήσεις διάδοσης του φωτός στο περιβάλλον της σήραγγας υπολογίζεται ο συντελεστής εξασθένησης του φωτός από τα αιωρούμενα σωματίδια και η αντίστοιχη αυξομείωση των επιπέδων ορατότητας.

Για αμεσότητα και αξιοπιστία οι μετρήσεις κάθε σταθμού γίνονται επιτόπια (in-situ) και τα αποτελέσματα των μετρήσεων μεταφέρονται με μεγάλη ταχύτητα στο σύστημα SCADA μέσω οπτικής ίνας σημάτων για άμεση ενεργοποίηση - απενεργοποίηση του τεχνητού εξαερισμού.

Η κάθε μονάδα αξιολόγησης (μικροεπεξεργαστής) δίνει αναλογικές εξόδους 4-20mA, για κάθε παράμετρο μέτρησης (CO, NO, ορατότητα), οι οποίες συνδέονται ως αναλογικές είσοδοι στα τερματικά μεταφοράς δεδομένων (I/O control) του Συστήματος Επιτήρησης Εγκαταστάσεων.

Η κάθε μονάδα αξιολόγησης (μικροεπεξεργαστής) δίνει επίσης και τις απαραίτητες εξόδους συναγερμού, καταστάσεως, βλάβης κλπ. οι οποίες συνδέονται ως δυαδικές είσοδοι ξηρών επαφών στα τερματικά μεταφοράς δεδομένων (I/O control) του Συστήματος Επιτήρησης Εγκαταστάσεων.

Το Σύστημα Επιτήρησης Εγκαταστάσεων (SCADA) επεξεργάζεται συνεχώς τα σήματα ένδειξης ρύπανσης, ελέγχει τις μονάδες αξιολόγησης για σήματα βλάβης και δίνει τις κατάλληλες εντολές στο σύστημα αερισμού της σήραγγας να ενεργοποιηθεί στην κατάλληλη παροχή αέρα για την καταστολή των ρύπων μέχρι το προκαθορισμένο όριο.

6.3.1.6 *Εγκατάσταση συστήματος μέτρησης ταχύτητας και διεύθυνσης αέρα (εκτός Σ. Δερβενίου)*

Προβλέπεται σύστημα μετρήσεως και καταγραφής της διευσθύνσεως και της εντάσεως του ανέμου. Το σύστημα αυτό επιτρέπει την λειτουργία της εγκαταστάσεως αερισμού έτσι ώστε να υποβοηθείται ο φυσικός αερισμός λόγω πνέοντος ανέμου και να προκύπτει με τον τρόπο αυτόν πλέον αποτελεσματικός καθαρισμός καθώς και οικονομία στην λειτουργία της εγκαταστάσεως αερισμού.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στις ιδιότητες της διάδοσης υπερήχων στο χώρο και εξασφαλίζει ταχύτητα, ακρίβεια και αξιοπιστία. Το σύστημα αποτελείται από compact συσκευές μέτρησης που ενσωματώνουν σε κοινό περίβλημα, έναν πομπό & δύο δέκτες για τη μεταβίβαση και λήψη υπέρηχων παλμών και την μονάδα αξιολόγησης (μικροεπεξεργαστή).

Το σύστημα είναι σε θέση να υπολογίσει τη συνισταμένη ταχύτητα και κατεύθυνση του αέρα σε όλο το πλάτος της σήραγγας. Οι τοπικές αναταράξεις του αέρα που προέρχονται από τα κινούμενα σιδηροδρομικά οχήματα δεν επηρεάζουν τη μέτρηση.

Η μονάδα αξιολόγησης (μικροεπεξεργαστής) δίνει αναλογικές εξόδους 4-20mA για κάθε παράμετρο μέτρησης (ταχύτητα, κατεύθυνση), οι οποίες συνδέονται ως αναλογικές είσοδοι στα τερματικά μεταφοράς δεδομένων (I/O control) του Συστήματος Επιτήρησης Εγκαταστάσεων. Η μονάδα αξιολόγησης (μικροεπεξεργαστής) δίνει επίσης και τις απαραίτητες εξόδους συναγερμού, καταστάσεως, βλάβης κλπ. οι οποίες συνδέονται ως δυαδικές είσοδοι ξηρών επαφών στα τερματικά μεταφοράς δεδομένων (I/O control) του Συστήματος Επιτήρησης Εγκαταστάσεων.

Το Σύστημα Επιτήρησης Εγκαταστάσεων (SCADA) επεξεργάζεται συνεχώς τα σήματα κατεύθυνσης και ταχύτητας του αέρα εντός της σήραγγας, ελέγχει τις μονάδες αξιολόγησης για σήματα βλάβης και δίνει τις κατάλληλες εντολές στην εγκατάσταση αερισμού.

6.3.1.7 Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης και Επιτήρησης Εγκαταστάσεων Σήραγγας (SCADA).

Το σύστημα ελέγχου SCADA διασυνδέεται, ελέγχει και εποπτεύει τα ακόλουθα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα:

- Φωτισμό Σήραγγας
- Φωτεινής και ηχητικής προειδοποίησης
- Αερισμό Σήραγγας
- Βοηθητικά συστήματα:
 - Μετρήσεων ποιότητας αέρα και ταχύτητας ανέμου στο εσωτερικό των σηράγγων
 - Μέτρησης καταγραφή Θερμοκρασίας και ανίχνευσης πυρκαγιάς κατά μήκος της Σήραγγας.

Το όλο σύστημα έχει μια οργάνωση 3 ιεραρχικών επιπέδων.

Σε πρώτο επίπεδο δομείται το κυρίως σύστημα Αυτοματισμού, το οποίο αναλαμβάνει την διασύνδεση με τις ηλεκτρομηχανολογικές διατάξεις, καθώς και την υλοποίηση των αλγορίθμων ελέγχου, για όσα συστήματα απαιτείται (φωτισμός κλπ.). Το σύστημα αυτοματισμού υλοποιείται από PLC.

Σε δεύτερο επίπεδο εκτελείται το σύστημα εποπτείας και ελέγχου (SCADA) των Η/Μ εγκαταστάσεων της σήραγγας. Το σύστημα αυτό επιτρέπει τον χειρισμό των διαφόρων συστημάτων, την εποπτεία της κατάστασής τους καθώς και την καταγραφή των διαφόρων συμβάντων και συναγερμών.

Το τρίτο επίπεδο είναι η ζεύξη των επεξεργαστών PLC σε redundant διάταξη αυξάνοντας την διαθεσιμότητα του συστήματος αυτοματισμού έναντι σε σφάλματα και αστοχίες υλικού.

Το σύστημα εποπτικού ελέγχου είναι απαραίτητο ώστε ο χειριστής του κέντρου ελέγχου να έχει πλήρη έλεγχο των σηράγγων. Το επίπεδο αυτό δεν είναι κρίσιμο, με την έννοια ότι πρόσκαιρη έλλειψή του δεν

έχει συνέπειες στην εύρυθμη λειτουργία των συστημάτων της σήραγγας, καθόσον οι αλγόριθμοι ελέγχου εκτελούνται στο επίπεδο PLC.

Το σύστημα αυτοματισμού έχει κατανομημένη δομή σε Περιφερειακούς Πίνακες Ελέγχου (Π.Π.Ε.).

Ο κάθε ΠΠΕ περιλαμβάνει modular συσκευές I/O με κατάλληλο αριθμό ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων έτσι ώστε να καλύπτονται τα σημεία ελέγχου και μετρήσεων με μια εφεδρεία 20% ανά τύπο σήματος. Οι μονάδες αυτές οδηγούν τις ηλεκτρονικές εισόδους / εξόδους του συστήματος από και προς τις ελεγχόμενες διατάξεις. Μέσω του δικτύου ETHERNET ταχύτητας 100 Mbps οι ελεγκτές PLC επικοινωνούν μεταξύ τους και με το σταθμό SCADA. Οι μονάδες ελέγχου είναι κατανομημένες σε κάθε κύρια σήραγγα και σήραγγα διαφυγής.

Για την εποπτεία και την συλλογή και καταγραφή των κρίσιμων μεγεθών κάθε ηλεκτρικής διανομής μέσα στους υποσταθμούς στα ΚΕΣ της κάθε σήραγγας (εκτός αυτής του Δερβενίου), προβλέπεται δικτυακή σύνδεση του PLC με τον γενικό πίνακα διανομής μέσω Modbus RS485.

Η διασύνδεση των ΠΠΕ γίνεται μέσω δικτύου βιομηχανικού τύπου (profinet, Ethernet TCP/IP, EGD κλπ.).

Η διασύνδεση σε φυσικό επίπεδο υλοποιείται μέσω ενός βρόχου οπτικών ινών που διατρέχει και τις 2 πλευρές της σήραγγας, δημιουργώντας ένα συνολικό δίκτυο 4 κόμβων. Σε κάθε κόμβο υπάρχει ένα switch ή μετατροπέας οπτικών ινών με κατάλληλο αριθμό οπτικών και ενσύρματων θυρών που συνδέουν τον εκάστοτε πίνακα στον δικτυακό βρόχο.

Το πλείστο των εισόδων του συστήματος είναι ηλεκτρικά σήματα τάσης 24VDC από ψυχρές επαφές των ελεγχόμενων διατάξεων. Αντίστοιχα, εξοδοί του συστήματος ελέγχου οδηγούν ηλεκτρονόμους ισχύος παρέχοντας ή διακόπτοντας τάση 230VAC ή 24VDC. Οι εξοδοί αυτοί παρέχονται από ψυχρές επαφές μικρο-ηλεκτρονόμενων διασύνδεσης-απομόνωσης ενσωματωμένες στον ελεγκτή.

Επίσης συλλέγονται οι μετρήσεις από τα συστήματα μέτρησης CO/NO/Ορατότητας Αέρα και ταχύτητας ανέμου σήραγγας μέσω αναλογικών εισόδων 4-20mA. Η κατάσταση των οργάνων μετρήσεως όπως η ποιότητα σήματος και η ύπαρξη σφάλματος ελέγχεται από ψυχρές επαφές.

Στο κτίριο με το χώρο ελέγχου κάθε σήραγγας (εκτός αυτής του Δερβενίου) έχει εγκατασταθεί ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής τύπου PC για το σύστημα Εποπτικού Ελέγχου (SCADA) ο οποίος αποτελεί και τον κεντρικό σταθμό χειρισμών των συστημάτων των δύο σηράγγων. Καταγραφές συμβάντων και συναγεμίων εκτελούνται από αυτόν τον υπολογιστή σε αρχεία στον τοπικό δίσκο και προαιρετικά σε εκτυπωτή.

Το σύστημα SCADA βασίζεται σε λογισμικό με ικανό αριθμό σημείων εποπτείας (πραγματικά και ψηφιακά) και θα εκτελείται σε λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows Server. Το σύστημα έχει πλήρη δυνατότητα ανάπτυξης και τροποποίησης του προγραμματισμού / παραμετροποίησης του.

Οποιαδήποτε διαχείριση του SCADA εκτός των εγκαταστάσεων δύναται να γίνει με σταθμούς εργασίας (SCADA CLIENT) οι οποίοι επικοινωνούν με το έργο είτε μέσω διαδικτύου είτε μέσω του κλειστού δικτύου του ΟΣΕ.

Πέραν του κεντρικού σταθμού εργασίας και χειρισμών στο ΚΕΣ της σήραγγας, έχουν εγκατασταθεί και τοπικοί σταθμοί χειρισμών τύπου touch panel, στους πίνακες ελέγχου κατά μήκος της σήραγγας και κάθε σήραγγας διαφυγής.

Αυτοί οι σταθμοί χειρισμού είναι συνδεδεμένοι με τον δικτυακό βρόχο του PLC μέσω αντίστοιχων switches ή FO converters και θα δυνατότητα απεικόνισης και ελέγχου παρόμοιο με τον κεντρικό σταθμό SCADA του ΚΕΣ, αλλά προσαρμοσμένου περιβάλλοντος για το μέγεθος απεικόνισης και τις λειτουργίες

που πρέπει να εκτελούνται μέσω αυτών (οικονομία κλίμακας και χειρισμών). Οι οθόνες αυτές μπορούν να εργαστούν με σύνδεση τους σε οποιοδήποτε switch στο δίκτυο της σήραγγας ανεξαρτήτως εάν είναι στον πίνακα που έχουν εγκατασταθεί ή έχουν μεταφερθεί σε κάποιο άλλο περιφερειακό πίνακα.

Επιπλέον των συγκεκριμένων σταθμών χειρισμού της σήραγγας, υπάρχει και ένας ενιαίος σταθμός ελέγχου και εποπτείας όλων των σηράγγων του τμήματος, που έχει εγκατασταθεί και στο ΚΕΚ Κορίνθου. Η επικοινωνία του ενιαίου σταθμού ελέγχου της Κορίνθου με τα επιμέρους PLC όλων των σηράγγων υλοποιείται μέσω του δικτύου οπτικών ινών SDH που ανήκει στα πλαίσια του αντικείμενου των τηλεπικοινωνιών του έργου.

Σκοπός του συστήματος διαχείρισης των εγκαταστάσεων της σήραγγας είναι η εποπτεία, ο χειρισμός και ο αυτοματισμός των επιμέρους συστημάτων που αναλύονται ακολούθως.

Ο φωτισμός των σηράγγων είναι κατανεμημένος πίνακες φωτισμού κατά μήκος της σήραγγας και στην είσοδο της σήραγγας διαφυγής. Κάθε πίνακας φωτισμού της κύριας σήραγγας περιλαμβάνει δύο ηλεκτρονόμους τηλεχειρισμού για τα κυκλώματα φωτισμού του πίνακα. Ο ένας ηλεκτρονόμος ελέγχει τον φωτισμό των καταφυγίων (33% του συνολικού φωτισμού) και ο δεύτερος τα υπόλοιπα φωτιστικά σώματα.

Κάθε πίνακας φωτισμού των σηράγγων διαφυγής περιλαμβάνει έναν ηλεκτρονόμο τηλεχειρισμού για όλα τα κυκλώματα φωτισμού του πίνακα.

Ο φωτισμός της σήραγγας συμπεριλαμβανομένου και του φωτισμού των σηράγγων διαφυγής ενεργοποιείται κατά την είσοδο συνεργείων στις σήραγγες, καθώς και σε περίπτωση ατυχήματος. Ο χειριστής έχει επίσης την δυνατότητα με εντολή από το SCADA να ενεργοποιεί όλον τον φωτισμό της σήραγγας.

Για κάθε ηλεκτρονόμο πίνακα φωτισμού υπάρχει ένα σήμα εντολής (αφή / σβέση) και δύο σήματα ενδείξεων:

- επιβεβαίωση λειτουργίας από τις βοηθητικές επαφές του ηλεκτρονόμου τηλεχειρισμού.
- ένδειξη από τον επιλογικό διακόπτη Auto/Manual του πίνακα .

Κάθε κύκλωμα φωτισμού μπορεί να βρίσκεται σε μία από τις ακόλουθες καταστάσεις:

- Χειρισμός από το πεδίο (Local)
- Αυτόματη λειτουργία (Remote)
- Σφάλμα

Για κάθε σημείο φωτισμού δημιουργείται ένδειξη σφάλματος όταν έχοντας δώσει εντολή αφής δεν λαμβάνουμε την επιβεβαίωση λειτουργίας από την βοηθητική επαφή του ηλεκτρονόμου. Η ένδειξη σφάλματος είναι μόνο ενημερωτική και η λοιπή λειτουργία του αντίστοιχου κυκλώματος φωτισμού δεν επηρεάζεται.

Σε κατάσταση αυτόματης λειτουργίας το σήμα αφής / σβέσης ακολουθεί την τρέχουσα τιμή του αντίστοιχου καταχωρητή εντολής. Το περιεχόμενο του καταχωρητή εντολής μπορεί να αλλαχθεί είτε από τον χειριστή από το κέντρο ελέγχου ή από τα operator panels, μέσω του προγράμματος εποπτικού ελέγχου, είτε από την προγραμματισμένη λογική αντίδρασης σε συμβάντα.

Σε περίπτωση που προκύψει σφάλμα παροχής το κύκλωμα φωτισμού κρατείται σε κατάσταση «εκτός». Η ένδειξη σφάλματος παροχής υπολογίζεται από την ένδειξη trip των διακοπών του συστήματος διανομής ηλεκτρικής ισχύος.

Στην κύρια σήραγγα, στα δύο μέτωπά της καθώς και ανά 100 μέτρα μήκους, τοποθετούνται ζεύγη προειδοποιητικών φάρων και σειρήνων σήμανσης παρουσίας συνεργείου στη σήραγγα. Το ζεύγος φάρων περιλαμβάνει έναν λευκό σταθερού ανάμματος που δηλώνει παρουσία συνεργείου στη σήραγγα, και έναν στροβοσκοπικό κίτρινο, που δηλώνει έλευση συρμού, ενώ υπάρχει συνεργείο μέσα στη σήραγγα. Όταν ενεργοποιείται ο στροβοσκοπικός κίτρινος, ταυτόχρονα ηχεί η σειρήνα συναγερμού. Στους πίνακες φωτισμού της νότιας πλευράς της σήραγγας υπάρχουν ξεχωριστά κυκλώματα ελέγχου των λευκών φάρων και των κίτρινων στροβοσκοπικών φάρων και σειρήνων. Ο έλεγχος κάθε τέτοιου κυκλώματος είναι όμοιος με τον έλεγχο του φωτισμού σηράγγων.

Στις εισόδους των σηράγγων καθώς και στα στόμια εισόδων των σηράγγων διαφυγής τοποθετούνται ειδικά κομβία σε σχήμα μανιταριού με κλειδί, για τη δήλωση παρουσίας συνεργείου σε μία σήραγγα. Όταν το κομβίο είναι πατημένο δηλώνεται παρουσία συνεργείου. Σε αυτή τη θέση ανιχνεύεται ανοικτό κύκλωμα (η ανοικτή ψυχή επαφή υποδηλώνει παρουσία συνεργείου). Όταν το κομβίο ξεκλειδωθεί δηλώνεται απουσία συνεργείου. Σε αυτή τη θέση ανιχνεύεται κλειστό κύκλωμα (η κλειστή ψυχή επαφή υποδηλώνει απουσία συνεργείου). Η πληροφορία αυτή δρομολογείται προς το σύστημα σηματοδότησης μαζί με σήματα βλάβης για να υλοποιηθούν αυτόματα τα προβλεπόμενα σενάρια έγκαιρης προειδοποίησης και αποφυγής ατυχήματος.

Επίσης το σύστημα αυτοματισμού λαμβάνει ένδειξη από επαφή στις πόρτες των εξόδων διαφυγής που σηματοδοτεί αν η πόρτες είναι κλειστές ή έχουν ανοίξει. Σε περίπτωση ανοίγματος πόρτας μήνυμα εμφανίζεται στην οθόνη του SCADA για ενημέρωση του χειριστή και γίνεται καταγραφή του.

Για τον βεβιασμένο αερισμό των σηράγγων χρησιμοποιούνται αξονικοί ανεμιστήρες (Jet Fans) διπλής φοράς περιστροφής. Υπάρχουν οι αντίστοιχοι Πίνακες Κίνησης, που τροφοδοτούν τους ανεμιστήρες ανά ζεύγος.

Κάθε ανεμιστήρας ελέγχεται από 8 σήματα. Δύο σήματα εντολής καθορίζουν λειτουργία και φορά περιστροφής, δύο σήματα είναι επιβεβαιώσεις της επιλεγμένης φοράς περιστροφής, ένα σήμα δείχνει σφάλμα υπερφόρτωσης του κινητήρα (Θερμική προστασία) και τρία σήματα δίνουν τη θέση εκάστου εκ των δύο τοπικών μεταγωγικών διακοπών auto/manual fan-Δ/fan-Α.

Σε κάθε ανεμιστήρα υπάρχει ηλεκτροκίνητο διάφραγμα τύπου butterfly valve. Για να εκκινήσει κάθε ανεμιστήρας στη θέση AUTO (σήμα SCADA) πρέπει να δοθεί εντολή στο ηλεκτροκίνητο διάφραγμα να ανοίξει και όταν επιβεβαιωθεί η θέση ανοιχτό (μέσω τερματικού διακόπτη θέσης) τότε δίνεται η εντολή για αριστερή ή δεξιά λειτουργία. Σε χειροκίνητο έλεγχο θα πρέπει να δοθεί μέσα από μικροελέ η εντολή στο ηλεκτροκίνητο διάφραγμα να ανοίξει και εφόσον από το τερματικό διακόπτη θέσης επιβεβαιωθεί η ανοιχτή θέση δρομολογείται η εντολή για αριστερή ή δεξιά λειτουργία (θέση MAN Α ή MAN Δ).

Κάθε ανεμιστήρας μπορεί να βρίσκεται σε μία από τις ακόλουθες καταστάσεις:

- τοπικός χειρισμός,
- αυτόματη λειτουργία.

Για έναν ανεμιστήρα δημιουργείται η ένδειξη σφάλματος σε μία από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- λαμβάνεται σήμα ένδειξης βλάβης (υπερφόρτωση)

- ο τα σήματα επιβεβαίωσης δεν ακολουθούν τα σήματα εντολής μέσα σε ενδεικτικό χρόνο 10sec.

Ενώσω ισχύουν οι ενδείξεις σφάλματος τα σήματα εντολής παραμένουν στην εντελλόμενη κατάσταση (αυτό διασφαλίζει ότι σε κατάσταση ανάγκης η λανθασμένη ένδειξη δεν θα αποτρέψει την λειτουργία του ανεμιστήρα). Άρση της ένδειξης σφάλματος γίνεται αυτόματα με την αλλαγή του σήματος υπερφόρτωσης ή όταν επανέλθει ταύτιση σήματος επιβεβαίωσης με την ισχύουσα εντολή ή όταν επιβεβαιωθεί η θέση διαφράγματος..

Ένας ανεμιστήρας τίθεται σε κατάσταση τοπικού χειρισμού εάν η ένδειξη Auto/Manual από το πεδίο είναι σε Manual. Σε αυτή την κατάσταση οι χειρισμοί εκτελούνται από τον τοπικό πίνακα και το σύστημα ελέγχου παρακολουθεί τα σήματα επιβεβαίωσης και υπερφόρτωσης. Ανάλογα με τις ενδείξεις λειτουργίας προσαρμόζεται η εσωτερική κατάσταση που κρατά το πρόγραμμα ελέγχου του ανεμιστήρα και οι εντολές χειριστή, έτσι ώστε να είναι απρόσκοπτη (bump-less) η μετάβαση σε απομακρυσμένη (remote) λειτουργία.

Ένας ανεμιστήρας βρίσκεται σε κατάσταση «απομακρυσμένης» (REMOTE) - αυτόματης λειτουργίας όταν ισχύει το σήμα Auto. Σε αυτόματη λειτουργία η κίνηση του ανεμιστήρα ορίζεται από τον καταχωρητή εντολών. Το περιεχόμενο του καταχωρητή εντολών ορίζεται από τον χειριστή του κέντρου ελέγχου ή του σταθμού χειρισμού, μέσω του προγράμματος εποπτικού ελέγχου, είτε από την προγραμματισμένη λογική αντίδρασης σε συμβάντα (βλ. επόμενα).

Σε περίπτωση που προκύψει σφάλμα παροχής το σήμα εξόδου προς τον ανεμιστήρα κρατείται σε κατάσταση «εκτός». Η ένδειξη σφάλματος παροχής υπολογίζεται από το σήμα έλλειψης μέσης τάσης που λαμβάνει το σύστημα αυτοματισμού είτε από την θέση trip και των δύο διακοπών εισόδου τροφοδότησης από τους δύο υποσταθμούς.

Για προστασία του ηλεκτρικού δικτύου ένας ανεμιστήρας επιτρέπεται να τεθεί σε λειτουργία μόνον εάν έχει παρέλθει ενδεικτικός χρόνος μεγαλύτερος των 15sec από την προηγούμενη εκκίνηση άλλου ανεμιστήρα. Για προστασία του μηχανικού μέρους του ίδιου του ανεμιστήρα, επανεκκίνηση ή αλλαγή φοράς περιστροφής επιτρέπεται μόνο μετά από παρέλευση χρόνου 120sec. Τρίτη διαδοχική εκκίνηση ανεμιστήρα επιτρέπεται είτε άμεσα, εάν η δεύτερη εκκίνηση έγινε σε χρόνο μεγαλύτερο από 15min από την πρώτη, είτε μετά 30min από την πρώτη εκκίνηση, εάν η δεύτερη εκκίνηση έγινε σε λιγότερο χρόνο από 15min. Οι αναφερόμενοι χρόνοι είναι τυπικοί, και μπορούν να παραμετροποιηθούν διαφορετικά, ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των ανεμιστήρων. Για την στάση των ανεμιστήρων δεν υπάρχουν περιορισμοί.

Στην έξοδο διαφυγής τοποθετούνται τρεις ανεμιστήρες μίας φοράς περιστροφής που δημιουργούν υπερπίεση της σήραγγας διαφυγής προς την κύρια σήραγγα, ώστε σε περίπτωση φωτιάς να εμποδίζει τον καπνό να εισέλθει.

Ο έλεγχος των ανεμιστήρων εξόδων διαφυγής είναι ανάλογος με τον έλεγχο των αξονικών ανεμιστήρων του κυρίως αερισμού της σήραγγας, με τις εξής διαφορές:

- ο Υπάρχει μόνο ένα σήμα εξόδου για τη λειτουργία των ανεμιστήρων (αφού είναι μίας φοράς περιστροφής)
- ο Υπάρχει μόνο ένα σήμα επιβεβαίωσης λειτουργίας,
- ο Υπάρχει ένα σήμα από το θερμικό του

- ο Δεν εφαρμόζονται οι προστασίες εκκίνησης των κυρίως ανεμιστήρων (αφού είναι μικρής ισχύος)

Εφαρμόζεται η προστασία διαδοχικής επανεκκίνησης του ανεμιστήρα 15sec από την προηγούμενη εκκίνηση.

Το σύστημα αυτοματισμού παίρνει ενδείξεις για την θέση των διακοπών, ένδειξη για σφάλμα των διακοπών, ένδειξη για την θέση του Γειωτή και ενδείξεις για την θέση του Αποζεύκτη του πίνακα Μέσης Τάσης κάθε Υποσταθμού (όπου υφίσταται). Επίσης με σειριακή επικοινωνία RS-485 (Modbus), το σύστημα αυτοματισμού επικοινωνεί με τους διακόπτες Άφιξης και τον διακόπτη παροχής του Μετασχηματιστή. Με αυτόν τον τρόπο όλες οι διαθέσιμες από κάθε διακόπτη πληροφορίες όπως τάση, ένταση, ισχύ κ.α. ενημερώνουν και απεικονίζονται από το σύστημα αυτοματισμού. Προβλέπεται και η δυνατότητα τηλεχειρισμού των διακοπών μέσης τάσης

Από κάθε διακόπτη των πεδίων χαμηλής τάσης το σύστημα αυτοματισμού συλλέγει ένδειξη της Κλειστής θέσης του διακόπτη. Τα σήματα αυτά συλλέγονται καταρχήν για ένδειξη και συναγερμό από το σύστημα εποπτικού ελέγχου.

Κατά δεύτερο λόγο χρησιμοποιούνται για υπολογισμό της ύπαρξης τάσης ανά πίνακα φωτισμού και πίνακα κίνησης. Σε περίπτωση έλλειψης τάσης οι αντίστοιχες διατάξεις τίθενται εκτός λειτουργίας. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγονται περιττές ενδείξεις επακόλουθων συναγερμών. Επίσης με σειριακή επικοινωνία RS-485 (Modbus), το σύστημα αυτοματισμού επικοινωνεί με τον κεντρικό διακόπτη της χαμηλής Τάσης. Με αυτόν τον τρόπο όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες του διακόπτη όπως τάση, ένταση, ισχύ κ.α. ενημερώνουν και απεικονίζονται από το σύστημα αυτοματισμού.

Δεν παρέχεται η δυνατότητα τηλεχειρισμού των διακοπών χαμηλής τάσης εκτός των διακοπών αναχώρησης για τους πίνακες εξαερισμού (JET FANS) οι οποίοι ελέγχονται πλήρως.

Από το UPS που εγκαθίσταται σε κάθε ΚΕΣ λαμβάνονται οι θέσεις των διακοπών παροχής του UPS, by-pass και στατικού διακόπτη, όπως επίσης και οι ενδείξεις καλής λειτουργίας του UPS. Σε περίπτωση βλάβης αυτή θα σηματοδοτείται από το σύστημα εποπτικού ελέγχου. Σημειώνεται ότι ένα σήμα γενικής βλάβης από UPS δεν σημαίνει κατ' ανάγκη διακοπή κανονικής παροχής προς τα φορτία του αφ' ης στιγμής ενεργοποιείται από το τοπικό ελεγκτή η παροχή by-pass.

Η μονάδα ελέγχου της πυρανίχνευσης θα επικοινωνεί με το σύστημα διαχείρισης της σήραγγας (δλδ. το PLC) μέσω ανταλλαγής σημάτων αλλά και δικτυακά μέσω κατάλληλου πρωτοκόλλου επικοινωνίας. Η επικοινωνία αυτή θα υλοποιηθεί φυσικά στο Δυτικό κτίριο εξυπηρέτησης της σήραγγας.

Μέσω ψυχρών επαφών συλλέγονται από το PLC ενδεχόμενα σφάλματα της μονάδας γραμμικής ανίχνευσης σήραγγας, καθώς και ενδείξεις πυρανίχνευσης για όλο το μήκος της ίνας. Συνολικά έχουν οριοθετηθεί πολλαπλές ζώνες Πυρανίχνευσης. Οι ζώνες αυτές είναι οριοθετημένες με βάση την θέση των ανεμιστήρων της σήραγγας και γραμμικές περιοχές ανίχνευσης στο μήκος του βασικού κορμού της σήραγγας.

Στις εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης κάθε σήραγγας το σύστημα μπορεί να παρακολουθεί τμήματα των σηράγγων μικρότερα των 20 m. Επίσης μέσα απ' τον προγραμματισμό της εγκατάστασης προκύπτουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Έκταση της φωτιάς
- Κατεύθυνση μετάδοσης της φωτιάς

- Διακοπή συνέχειας του αισθητήρα

Οι πληροφορίες θερμοκρασίας και ρυθμού ανόδου θερμοκρασίας συλλέγονται από το SCADA και από τα συλλεγόμενα δεδομένα αναγνωρίζονται δύο τύποι συναγερμών:

Συναγερμός Πυρκαγιάς 1: Η θερμοκρασία ανυψώνεται μέσα στη ζώνη με ρυθμό γρηγορότερο από 100°C/min

Συναγερμός πυρκαγιάς 2: Η μέγιστη θερμοκρασία μέσα στη ζώνη υπερβαίνει τους 70°C. Τα όρια αυτά είναι προτεινόμενα. Μπορούν να παραμετροποιηθούν και διαφορετικά.

Οι σταθμοί μέτρησης ρύπων (CO, NO) και μέτρησης ορατότητας και ταχύτητας ανέμου, εγκαθίστανται και συνδέονται με τους πλησίον αυτών πίνακες. Οι μετρήσεις τους συλλέγονται από τους τοπικούς πίνακες ΠΠΕ του PLC μέσω αναλογικών και ψηφιακών σημάτων. Από το σύστημα μέτρησης ρύπων λαμβάνονται οι εξής μετρήσεις:

- ο Συγκέντρωση CO 1-400 ppm
- ο Συγκέντρωση NOx 1-30 ppm
- ο Ορατότητα – Συντελεστής k 0,0001- 0,0170 m-1

Και τα παρακάτω είναι τα όρια ενεργοποίησης :

- ο Μονοξείδιο του άνθρακα (CO): 50 ppm
- ο Μονοξείδιο του αζώτου (NO): 25 ppm
- ο Διοξείδιο του αζώτου (NO2): 5 ppm
- ο Υδρογονάνθρακες (HC): 2 mg/m³
- ο Σωματίδια (TSP): 2 mg/m³
- ο Ορατότητα – Συντελεστής k 0,0120 m-1 σηματοδοτεί συμβάν «Υπέρβασης Ορίων Ρύπων».

Η κατάσταση αυτή αίρεται όταν όλες οι μετρήσεις πέσουν κάτω από τα όρια αυτά.

Από το σύστημα μέτρησης ανεμόμετρου

- ο Ταχύτητα ανέμου -20 ~ +20 m/sec [Το αρνητικό πρόσημο δηλώνει μια
- ο συμβατική φορά προς Κόρινθο ή Πάτρα].
- ο Ένδειξη Σφάλματος.

Τα όρια αυτά είναι προτεινόμενα. Μπορούν να παραμετροποιηθούν διαφορετικά.

Το σύστημα Σηματοδότησης της γραμμής Κιάτου – Ροδοδάφνης, που αποτελεί ανεξάρτητο σύστημα, θα επικοινωνεί με το σύστημα διαχείρισης της κάθε σήραγγας σήραγγας (PLC μέσω ανταλλαγής καλωδιακών σημάτων σχηματίζοντας με αυτό τον τρόπο μια διεπαφή μεταξύ των δύο συστημάτων που επενεργεί πάνω σε εξοπλισμό σειρήνων, φώτων και κομβίων που εγκαθίστανται εντός της σήραγγας και καλούνται «σύστημα προειδοποίησης διέλευσης συρμών» με σκοπό την προστασία της παρουσίας φυσικών προσώπων εντός της σήραγγας. Η διεπαφή μεταξύ των δύο συστημάτων ελέγχου υλοποιείται στον σταθμό του Ξυλοκάστρου μέσω Πίνακα Ελέγχου, που αναλαμβάνει την ανταλλαγή των απαιτούμενων καλωδιακών σημάτων.

Η επερχόμενη αμαξοστοιχία ενεργοποιεί τα παρακάτω περιγραφόμενα αυτόματα σενάρια λειτουργίας της σήραγγας. Κατά την είσοδο της εκκινεί χρονομέτρηση μέχρι της ανίχνευσης εξόδου της από τη σήραγγα. Αν ο χρόνος που παραμετρικά από το SCADA τίθεται, εκπνεύσει, τότε θεωρείται συμβάν και ενημερώνονται οι χειριστές, ενεργοποιείται συναγερμός και τίθενται σε ετοιμότητα σενάρια

αντιμετώπισης κινδύνου. Καθόσον μετρά ο χρόνος διέλευσης λειτουργούν τα σενάρια κανονικής διέλευσης.

Οι ελεγκτές του συστήματος προγραμματίζονται έτσι ώστε να παρέχουν μια πρώτη αυτόματη αντίδραση σε συμβάντα που αναγνωρίζονται. Οι χειριστές κατόπιν είτε από το κέντρο ελέγχου μέσω του προγράμματος Εποπτικού Ελέγχου, είτε με άμεσο χειρισμό σε τοπικό επίπεδο θα μπορούν να μεταβάλλουν την κατάσταση των διαφόρων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων ανάλογα με τις περιστάσεις. Οι διαδικασίες που αυτοματοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

Παρουσία Συνεργείου Σε Σήραγγα: Πριν τη είσοδο συνεργείου στη σήραγγα ο υπεύθυνος ξεκλειδώνει και ενεργοποιεί το κομβίο παρουσίας συνεργείου.

Το σύστημα αντιδρά ως ακολούθως:

- Ανάβουν όλα τα φώτα της σήραγγας
- Ανάβουν οι λευκοί φανοί παρουσίας συνεργείου

Κατά την αποχώρηση του συνεργείου ο υπεύθυνος θέτει το κομβίο στη θέση ασφαλείας, οπότε το σύστημα αντιλαμβάνεται τη αποχώρηση και σβήνει όλα τα φώτα και τους φανούς.

Παρουσία Συνεργείου Σε Σήραγγα και Είσοδος σε Δίοδο Διαφυγής: Εάν ενόσω ισχύει παρουσία συνεργείου ανιχνεύεται και άνοιγμα εισόδου σε δίοδο διαφυγής ανάβουν τα φώτα της διόδου διαφυγής. Επιπλέον υπάρχει και κομβίο εισόδου σε σήραγγα διαφυγής. Επαναφορά της θύρας εισόδου διαφυγής, σβήνει τα φώτα της διόδου.

Παρουσία Συνεργείου Σε Σήραγγα και Παρουσία Συρμού στις Σήραγγες: Εάν ενόσω ισχύει παρουσία συνεργείου ανιχνευθεί διέλευση συρμού, τότε σβήνουν οι λευκοί φανοί και ανάβουν οι κίτρινοι στροβοσκοπικοί φανοί, ενώ ταυτόχρονα ηχούν οι σειρήνες. Μετά τη διέλευση του συρμού, σβήνουν οι στροβοσκοπικοί φανοί και οι σειρήνες, και επανέρχονται οι λευκοί φανοί.

Υπέρβαση Ορίων Ρύπων: Εάν οι μετρήσεις ρύπων της σήραγγας υπερβαίνουν τα προκαθορισμένα όρια, τίθενται σε κίνηση αξονικοί ανεμιστήρες της σήραγγας. Η φορά περιστροφής τους καθορίζεται έτσι ώστε η ροή του αέρα που θα προκληθεί να έχει την ίδια φορά με τον ρεύμα αέρα που μετρούν τα ανεμόμετρα της σήραγγας εκείνη τη στιγμή.

Οι ανεμιστήρες θα ξεκινήσουν με τις χρονικές καθυστερήσεις που επιβάλει το βασικό σύστημα ελέγχου αερισμού. Οι ανεμιστήρες θα σταματήσουν όταν όλες οι μέγιστες τιμές ρύπων πέσουν κατά 10% (παραμετροποιούμενη από το SCADA παράμετρος) κάτω από τα όρια εκκίνησης.

Η λειτουργία απομάκρυνσης των ρύπων δεν αναστέλλεται και καθόσον υπάρχει συνεργείο που εργάζεται στη σήραγγα. Συγκεκριμένα στην περίπτωση υπέρβασης των ορίων των ρύπων οι ανεμιστήρες θα ξεκινούν αυτόματα από το SCADA, όταν εργάζεται προσωπικό στις σήραγγες, μέσω των μετρήσεων των οργάνων. Οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν κατά τη φορά κινήσεως του αέρα μέσα στη σήραγγα (που μετά τη διέλευση ενός τρένου, είναι η φορά κινήσεως του τρένου) και θα εξασφαλίζουν τη μη υπέρβαση των επιτρεπόμενων ορίων των ρύπων για οκτάωρη έκθεση σ' αυτούς του εργαζόμενου προσωπικού (εργάτες γραμμής).

Κατά την κανονική λειτουργία δεν υπάρχει λόγος να λειτουργούν περισσότεροι από όσους ανεμιστήρες απαιτούνται για την διατήρηση των ρυπαντών σε αποδεκτά επίπεδα. Σε κάθε περίπτωση το σύστημα ελέγχου ποιότητας του αέρα θα πρέπει να θέτει σε λειτουργία τον απαιτούμενο αριθμό ανεμιστήρων. Σε περίπτωση πυρκαγιάς θα πρέπει να τεθούν άμεσα σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες. Επειδή η πυρκαγιά σπανίως φθάνει στη μέγιστη τιμή της σε λιγότερο από 5 λεπτά ο χρόνος που απαιτείται ώστε

οι ανεμιστήρες να φθάσουν στη μέγιστη τιμή ώσης δεν αποτελεί πρόβλημα. Εάν κριθεί ότι η λειτουργία των ανεμιστήρων πρέπει να είναι άμεση σε περίπτωση πυρκαγιάς τότε θα πρέπει όλοι οι ανεμιστήρες να λειτουργούν συνεχώς τουλάχιστον όταν κάποιος συρμός βρίσκεται μέσα στη σήραγγα. Η λειτουργία των

σήραγγας ήτοι του γραμμικού ανιχνευτή θερμοκρασίας, του συστήματος ελέγχου ποιότητας του αέρα της σήραγγας, του συστήματος μέτρησης της ταχύτητας και διεύθυνσης του αέρα και των κομβίων ανάσχεσης πυρκαγιάς καπνού, που βρίσκονται σε κάθε δυνατή έξοδο / είσοδο της σήραγγας.

Κατά την διέλευση του συρμού οι ανεμιστήρες ώσης και τα συστήματα αερισμού των συνδετήριων σηράγγων τίθενται εκτός λειτουργίας εφόσον έχουν ενεργοποιηθεί. Σε κανονική λειτουργία της σήραγγας και όταν τα συστήματα ελέγχου ποιότητας διαγνώσουν υπέρβαση των ορίων των ρυπαντών (CO, NOx, θολότητα) θέτουν τους ανεμιστήρες σε λειτουργία για τόσο χρονικό διάστημα όσο είναι απαραίτητο για τον αποκαπνισμό της σήραγγας. Μέσω του συστήματος ελέγχου ταχύτητας και διεύθυνσης του αέρα, αποφασίζεται η φορά ώσης των ανεμιστήρων, δηλαδή προς ποια κατεύθυνση θα ωθήσουν τον επιβαρυμένο με ρύπους αέρα. Τα συστήματα αερισμού των συνδετήριων σηράγγων παραμένουν εκτός λειτουργίας. Όλες οι παραπάνω λειτουργίες πραγματοποιούνται μέσω κατάλληλου προγράμματος στο SCADA.

Από τα παραπάνω περιγραφόμενα γίνεται κατανοητό ότι τα συστήματα αερισμού της σήραγγας θα πρέπει να παρέχουν μεγάλη ευελιξία στον προγραμματισμό των μεθόδων που ο ΟΣΕ θα κρίνει σκόπιμο να εφαρμοστούν.

Εάν σημειωθεί εγκλωβισμός συρμού στην σήραγγα, τότε

- Ανάβουν όλα τα φώτα της σήραγγας και της σήραγγας διαφυγής
- Εκκινούν οι ανεμιστήρες της εξόδου διαφυγής

Εάν ο συρμός τελικά παρέλθει το δεύτερο σημείο ανίχνευσης, οπότε λήγει το συμβάν, τα φώτα σβήνουν και οι ανεμιστήρες σταματούν.

Εάν πρόκειται για πραγματικό περιστατικό εγκλωβισμού και ο κόσμος διαφεύγει από την έξοδο διαφυγής, ο υπεύθυνος αμαξοστοιχίας θα πατήσει το αντίστοιχο κομβίο εξόδου διαφυγής. Έτσι, εάν ενόσω επικρατεί διάγνωση εγκλωβισμού ανιχνευθεί ενεργοποίηση κομβίου εξόδου διαφυγής, θα ανάψει ο φάρος εξόδου διαφυγής.

Η επαναφορά όλων των συστημάτων στην ηρεμία γίνεται με χειρισμούς από το κέντρο ελέγχου.

Εάν σημειωθεί συναγερμός πυρκαγιάς σε μία σήραγγα τότε άμεσα:

- Ανάβουν όλα τα φώτα της σήραγγας
- Εκκινούν ο ανεμιστήρας της διόδου διαφυγής
- Απενεργοποιείται το τμήμα του προγράμματος που θέτει σε κίνηση τους ανεμιστήρες από μείωση της ορατότητας ή αύξησης των ρύπων.
- Το σύστημα αναμένει ένδειξη από το κομβίο εξόδου διαφυγής και κατόπιν θέτει σε κίνηση όλους τους ανεμιστήρες της σήραγγας. Η φορά περιστροφής των ανεμιστήρων καθορίζεται από τη σχετική θέση του σημείου ανίχνευσης πυρκαγιάς και της χρησιμοποιούμενης εξόδου διαφυγής, έτσι ώστε να απομακρύνει τον καπνό από το σημείο διαφυγής του κόσμου.

Στην περίπτωση πυρκαγιάς τρένου μέσα στη σήραγγα και αναγκαστικής εγκατάλειψης του από τους επιβάτες (η περίπτωση πυρκαγιάς θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με κριτήριο τη δυνατή έξοδο του

τραίνου από τη σήραγγα) η λειτουργία των ανεμιστήρων θα είναι ημιαυτόματη (απαιτείται δηλαδή κάποιος χειρισμός από τον άνθρωπο). Αναλυτικότερα σε περίπτωση πυρκαγιάς και εφόσον ο συρμός ακινητοποιηθεί (π.χ. λόγω εκτροχιασμού) μέσα στην σήραγγα, τότε μέσω του γραμμικού ανιχνευτή θερμοκρασίας διαπιστώνεται η υπέρβαση του ορίου θερμοκρασίας, καθορίζεται η χιλιομετρική θέση του συμβάντος, σημαίνει συναγερμός πυρκαγιάς και ανάβουν όλα τα φώτα της σήραγγας.

Το προσωπικό του συρμού που προσπαθεί να διαφύγει πρέπει να ενεργοποιήσει το πρώτο από τα κομβία ανάσχεσης καπνού που θα συναντήσει στον δρόμο του. Με τον τρόπο αυτό καθορίζεται και η θέση του διαφεύγοντος προσωπικού το οποίο καθοδηγείται ταυτόχρονα από τις υπάρχουσες πινακίδες προς την κοντινότερη δυνατότητα διαφυγής (συνδετήριες σήραγγες, έξοδοι κύριας σήραγγας).

Όντας πλέον γνωστά τα τρία παραπάνω στοιχεία δηλαδή:

- Θέση πυρκαγιάς,
- Θέση προσωπικού
- κοντινότερη θέση εξόδου διάσωσης,

τίθενται σε λειτουργία οι ανεμιστήρες ώσης και ωθούν τον καπνό προσάγοντας ταυτόχρονα καθαρό αέρα έτσι ώστε οι διαφεύγοντες να φτάσουν με ασφάλεια στην κοντινότερη έξοδο διάσωσης.

Παράλληλα τίθενται σε λειτουργία τα συστήματα αερισμού του προθαλάμου της σήραγγας διαφυγής.

Για την περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο η φορά του εκκαπνισμού της σήραγγας πρέπει να αντιστραφεί, θα πρέπει να υπάρχει μια δυνατότητα επέμβασης από το αρμόδιο άτομο, στον αυτοματισμό.

Για το χειρισμό του αερισμού, προβλέπεται οθόνη αφής σε αντίστοιχα σημεία της κύριας σήραγγας. Εξουσιοδοτημένο άτομο (π.χ. ο συνοδός της αμαξοστοιχίας) εισάγοντας έναν κωδικό αριθμό, ο οποίος θα καταγράφεται, θα κάνει υπέρβαση του συστήματος κεντρικού ελέγχου, οπότε η λειτουργία των ανεμιστήρων θα ελέγχεται από αυτόν. Το εξουσιοδοτημένο άτομο (με ειδική εκπαίδευση) επεμβαίνει στη λειτουργία των ανεμιστήρων, κρίνοντας κάθε φορά τις τοπικές συνθήκες και την εκάστοτε κατάσταση.

Κάτι ανάλογο θα εκτελείται και από το Κέντρο Ελέγχου Κυκλοφορίας (ΚΕΚ) της περιοχής, σαν τρίτη προτεραιότητα, το οποίο θα ειδοποιείται μέσω τηλεφώνου, από το εσωτερικό της σήραγγας προκειμένου να επέμβει στη φορά του αερισμού με σκοπό να διατηρηθεί άκαπνη η έξοδος διαφυγής του κόσμου.

Η επαναφορά όλων των συστημάτων στην ηρεμία γίνεται με χειρισμούς από το κέντρο ελέγχου.

Σε περίπτωση που υπάρξει ένδειξη από ένα κομβίο διαφυγής (σε κανονική κατάσταση ανιχνεύεται κλειστό κύκλωμα) χωρίς να έχει ανιχνευθεί πυρκαγιά από το σύστημα πυρανίχνευσης τότε το σύστημα αυτοματισμού καταχωρεί συναγερμό και βγάζει το κομβίο αυτό ΕΚΤΟΣ λειτουργίας μέχρι να επανέλθει σε κανονική κατάσταση.

Σημειώνεται ότι σε περιπτώσεις πυρκαγιάς κοντά στην έξοδο σήραγγας όταν ο κόσμος διαφεύγει από την κανονική έξοδο δεν τίθενται σε κίνηση αυτόματα οι ανεμιστήρες.

Το σύστημα εποπτικού ελέγχου έχει τις ακόλουθες κύριες συνιστώσες:

- Αλληλεπίδραση με το χειριστή του κέντρου ελέγχου μέσω γραφικών απεικονίσεων
- Καταγραφή συμβάντων-συναγερμών και αναλογικών μετρήσεων

Βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι η εποπτεία και ο έλεγχος της σήραγγας μέσω ενός συνόλου Γραφικών Απεικονίσεων. Οι βασικές γραφικές απεικονίσεις προσδιορίζονται στα ακόλουθα:

- Οριζοντιογραφία σήραγγας. Η σήραγγα απεικονίζεται σε ξεχωριστή σελίδα γραφικών. Σε αυτή την απεικόνιση εμφανίζονται τα φώτα της σήραγγας, οι προειδοποιητικοί φανοί, οι ανεμιστήρες, τα κομβία παρουσίας συνεργείου, και τα κομβία εξόδων διαφυγής, οι ηλεκτρολογικοί πίνακες, συνοπτικά οι μετρήσεις ποιότητας και ροής αέρα, και γράφημα της μετρούμενης θερμοκρασίας στο μήκος της σήραγγας. Για όλα αυτά τα στοιχεία παρουσιάζεται η κατάστασή τους, με χρωματικό και γραφικό κώδικα. Σε αυτή την απεικόνιση δεν γίνονται χειρισμοί. Για την εκτέλεση χειρισμών ο χειριστής επιλέγει ένα γραφικό στοιχείο και οδηγείται στην αντίστοιχη λεπτομερή οθόνη χειρισμών. Για την απεικόνιση αναμμένων ή σβηστών λαμπτήρων χρησιμοποιούνται αντίστοιχα γραφικά. Για την κίνηση ανεμιστήρων απεικονίζεται ανάλογα η φορά περιστροφής, πιθανό σφάλμα ανεμιστήρα και σφάλμα θερμικού. Με κοινό κώδικα για όλες τις διατάξεις απεικονίζονται κατάλληλο σύμβολο για διάταξη σε τοπική λειτουργία και για διάταξη σε απομακρυσμένο έλεγχο. Βλάβη σε Πίνακα Ελέγχου εμφανίζεται πάνω στο αντίστοιχο γραφικό ηλεκτρολογικού πίνακα.
- Διανομή Μέσης Τάσης & Χαμηλής Τάσης. Υπάρχει μία απεικόνιση του κάθε Υποσταθμού όπου εμφανίζονται οι Αυτόματοι διακόπτες Μέσης Τάσης, ο μετασχηματιστής και οι διακόπτες χαμηλής τάσης. Στο μονογραμμικό φαίνονται οι ανοικτοί και κλειστοί διακόπτες διανομής. Τα υπό τάση τμήματα του μονογραμμικού σχεδίου απεικονίζονται αναλόγως όπως και οι ενδείξεις σφάλματος υπερέντασης και υπερθέρμανσης μετασχηματιστή. Οι ενεργειακές και μετρητικές τιμές των ηλεκτρονικών πολυοργάνων μεταφέρονται μέσα από επιλογή στη κυρίως σελίδα του κάθε υποσταθμού, σε ιδιαίτερη όπου απεικονίζονται οι τιμές και δύναται ο χειριστής να έχει γραφική απεικόνιση με αναδρομή σε δεδομένα άλλης χρονικής στιγμής.
- Διανομή UPS. Σε ξεχωριστή απεικόνιση το γραφικό του UPS και των διανομών του απεικονίζεται κατάλληλα με όποιες ενδείξεις σφαλμάτων υπάρχουν. Τα υπό τάση τμήματα απεικονίζονται αναλόγως όπως και η ένδειξη σφάλματος.

Το σύστημα παρακολουθεί και καταγράφει σε αρχεία και εκτυπωτή τα ακόλουθα συμβάντα και συναγεμμούς:

- Βλάβη περιφερειακού επεξεργαστή συστήματος αυτοματισμού
- Βλάβη κεντρικού ελεγκτή συστήματος αυτοματισμού
- Συναγεμμός / Παύση Συναγεμμού πυρκαγιάς
- Σφάλμα Πυρανίχνευσης Σήραγγας
- Εντολή προς Κύκλωμα Φωτισμού Εντός / Εκτός (για όλα τα κυκλώματα φωτισμού)
- Κύκλωμα φωτισμού Σε Συντήρηση / Κανονική Λειτουργία
- CO υπερβαίνει όριο συναγεμμού / κανονική
- NO υπερβαίνει όριο συναγεμμού / κανονική
- Ορατότητα υπερβαίνει όριο συναγεμμού / κανονική
- Σφάλμα Διακόπτη Μέσης Τάσης (για όλους τους διακόπτες)
- Διακόπτης Μέσης Τάσης Ανοικτός / Κλειστός (για όλους τους διακόπτες)
- Σφάλμα Γενικού Διακόπτη Χαμηλής Τάσης (για όλους τους διακόπτες)

- Γενικός Διακόπτης Χαμηλής Τάσης Ανοικτός / Κλειστός (για όλους τους διακόπτες)
- Υπερθέρμανση Μ/Σ
- Σφάλμα UPS
- Είσοδος / Έξοδος Συνεργείου σε / από Σήραγγα
- Φορά Λειτουργίας Προς Κόρινθο / Λειτουργία προς Πάτρα / Στάση Ανεμιστήρα
- Λειτουργία / Στάση Ανεμιστήρα Εξόδου Διαφυγής
- Πτώση Θερμικού Ανεμιστήρα
- Ανεμιστήρας σε Συντήρηση / Κανονική Λειτουργία
- Εγκλωβισμός Συρμού Σε Σήραγγα
- Βλάβη Κομβίου Διαφυγής

Το πρόγραμμα εποπτικού ελέγχου καταχωρεί τα συμβάντα-συναγεργμούς σε αρχεία. Ανά ημέρα δημιουργείται ξεχωριστό αρχείο. Στο τμήμα της οθόνης του υπολογιστή (εκτός της τρέχουσας κύριας απεικόνισης) ο χειριστής μπορεί να εξετάσει τους τρέχοντες συναγεργμούς-συμβάντα.

Κάθε συναγεργμός καταχωρείται μαζί με την ημερομηνία και ώρα που εντοπίστηκε από το σύστημα εποπτικού ελέγχου. Οι συναγεργμοί-συμβάντα καθορίζονται με έναν βαθμό βαρύτητας ή προτεραιότητας. Ο χαρακτηρισμός αυτός διευκολύνει σε επίπεδο παρουσίασης για να φιλτράρονται ή να ομαδοποιούνται συναγεργμοί κατά τη βούληση του χειριστή.

Το σύστημα εποπτικού ελέγχου καταγράφει σε αρχεία τις μετρήσεις Ρύπων και της μέγιστης Θερμοκρασίας ανά σήραγγα. Οι μετρήσεις αυτές καταχωρούνται σε αρχεία οριοθετημένου κειμένου. Η περίοδος καταγραφής των στοιχείων είναι ανά 10 min. Για κάθε ημερολογιακή ημέρα δημιουργείται ξεχωριστός πίνακας αρχείο. Σε ξεχωριστή οθόνη του συστήματος παρουσιάζονται τα γραφήματα αυτών των καταγραφών ανά ημέρα, εβδομάδα, μήνα, έτος κατ' επιλογή του χειριστή.

7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΩΜΑΤΙΩΝ ΣΙΔΗΡ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

7.1 Γενικά

Για τον έλεγχο των συστημάτων σηματοδότησης στις περιοχές σταθμών και τα τμήματα κλειδώματος μεταξύ Κιάτου (Χ.Θ. 118+000) – Ροδοδάφνης (ΧΘ 194+000), υπάρχουν δώδεκα “τεχνικά κτίρια” και συγκεκριμένα:

- Στο Κέντρο Ελέγχου Κυκλοφορίας (Κ.Ε.Κ.) Κορίνθου
- Στη Σ. Στάση Ζευγολατιού
- Στο Σ. Σταθμό Κιάτου
- Στη Σ. Στάση Δημινιού
- Στο Σ. Σταθμό Ξυλοκάστρου
- Στη Σ. Στάση Λυκοποριά
- Στη Σ. Στάση Λυγιά
- Στο Σ. Σταθμό Ακράτας
- Στη Σ. Στάση Πλάτανος
- Στη Σ. Στάση Διακοπτό
- Στη Σ. Στάση Ελίκη
- Στο Σ. Σταθμό Αιγίου

Στα κτίρια αυτά βρίσκονται διακριτοί χώροι (Τεχνικά Δωμάτια) για τον εξοπλισμό Σηματοδότησης, Τηλεπικοινωνιών, Ηλεκτροκίνησης, αδιάλειπτης παροχής (UPS και συστοιχιών συσσωρευτών), καθώς και ο χώρος για το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ). Στη Σ. Στάση Ζευγολατιό υπάρχει οικίσκος με ενιαίο χώρο – τεχνικό δωμάτιο, για όλο τον εξοπλισμό των σιδηροδρομικών συστημάτων.

Οι χώροι αυτοί είναι εξοπλισμένοι και με τις απαιτούμενες Η/Μ εγκαταστάσεις για την απρόσκοπτη λειτουργία τους (κλιματισμός, εξαερισμός, κλπ.). ακολουθεί συνοπτική περιγραφή των Η/Μ εγκαταστάσεων των χώρων αυτών.

7.2 Ενεργητική πυροπροστασία

Στα Τεχνικά Δωμάτια προβλέπεται και έχει γίνει η εγκατάσταση **συστήματος πυρανίχνευσης** και αναγγελίας πυρκαγιάς για τους χώρους:

- Χώρος UPS - μπαταριών
- Χώρος Η/Ζ σηματοδότησης
- Χώρος Τηλεπικοινωνιών
- Χώρος Σηματοδότησης

Ο τοπικός υποπίνακας διασυνδέεται αφενός στον Κεντρικό Πίνακα πυρανίχνευσης του κτιρίου (στην περίπτωση του Σταθμού) και αφετέρου στα κεντρικά rack του συστήματος SDH εντός του χώρου TELECOM, ώστε η πληροφορία να πηγαίνει προς το ΚΕΚ Κορίνθου όπου βρίσκεται ο χειριστής SCADA σηματοδότησης (ΡΚ).

Το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς είναι «αναλογικού» τύπου, ενός (1) βρόγχου και καλύπτει τους χώρους που αναφέρθηκαν παραπάνω. Το σύστημα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου έτσι ώστε να είναι δυνατός σωστός και γρήγορος εντοπισμός του σημείου έναρξης της πυρκαγιάς.

Η εγκατάσταση συνοδεύεται και από κομβία συναγερμού για την ενεργοποίηση του πίνακα πυρανίχνευσης, τα οποία βρίσκονται σε επίκαιρες θέσεις έτσι ώστε να είναι δυνατή η σήμανση συναγερμού χειροκίνητα. Προβλέπεται σειρήνα για την αναγγελία της πυρκαγιάς.

Σε όλα τα τεχνικά δωμάτια (πλην του Χώρου Η/Ζ σηματοδότησης) υπάρχει **σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με FM200** με τοποθέτηση διπλής διάταξης ανιχνευτών, ώστε να υπάρχει επιβεβαίωση του σήματος έναρξης πυρκαγιάς, πριν δοθεί εντολή για αυτόματη κατάσβεση.

Συγκεκριμένα σε κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης η ενεργοποίηση του γίνεται από ανιχνευτές που ανήκουν σε δύο ζώνες ανίχνευσης (cross-zone), στην μία ζώνη χρησιμοποιούνται ανιχνευτές καπνού-φωτοηλεκτρονικοί και στην άλλη θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές. Το σύστημα ενεργοποιείται μόνο εφόσον ανιχνεύσουν πυρκαγιά και οι δύο ζώνες. Οι μονάδες επιτήρησης (monitor module) των αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης είναι διευθυνσιοδοτημένου τύπου.

Οι μονάδες επιτήρησης συνδέονται με τον τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης των τεχνικών δωματίων και αυτός με τον υφιστάμενο κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης του κτιρίου.

Ο τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης είναι σύγχρονης τεχνολογίας με μικροεπεξεργαστή (Microprocessor) που επιτρέπει την σύνδεση των μονάδων σ' ένα ενιαίο βρόχο. Στο βρόχο αυτό κάθε μονάδα έχει τον δικό της κωδικό ώστε να αναγνωρίζεται μονοσήμαντα από τον Πίνακα.

Ο τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης περιλαμβάνει:

- Συνεχή έλεγχο των τοπικών πινάκων κατάσβεσης αναζητώντας αλλαγές καταστάσεων των διαφόρων εισερχομένων κυκλωμάτων σε αυτούς.
- Ενδείξεις βλάβης των γραμμών των ανιχνευτών, γραμμής συσκευών συναγερμού
- Ενδείξεις διακοπής της γραμμής τροφοδοσίας 230 V
- Μονάδα σύνδεσης με το σύστημα SCADA για την εποπτεία της κατάστασης ελέγχου του Πίνακα και των συναγερμών από το ΚΕΚ Κορίνθου μέσω του δικτύου SDH.
- Ενδείξεις οπτικές και ηχητικές για προσυναγερμό και συναγερμό
- Διακόπτες των διαφόρων κυκλωμάτων του συστήματος για επανάταξη, επανήχηση, έλεγχο των διαφόρων λειτουργιών

Στους αεραγωγούς που διαπερνούν τους τοίχους των πυροδιαμερισμάτων έχουν εγκατασταθεί ηλεκτροκίνητα διαφράγματα πυρασφάλειας (dampers). Τα διαφράγματα πυρασφάλειας περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση κλιματισμού και εντέλλονται από τον νέο πίνακα πυρασφάλειας (σε περίπτωση συναγερμού ή προσυναγερμού κλείνουν και μέσω του PLC τίθεται εκτός λειτουργίας ο αντίστοιχος ανεμιστήρας εξαερισμού).

Σε περίπτωση που εκδηλωθεί φωτιά δίδεται σήμα στον πίνακα πυρασφάλειας και μέσω ενός μηχανισμού ελέγχου (control module) κλείνουν τα αντίστοιχα διαφράγματα.

Η όδευση των δικτύων πυρασφάλειας ακολουθεί την πορεία των δικτύων ασθενών ρευμάτων και γίνεται μέσα στις σχάρες ασθενών και σε σωλήνες από σκληρό PVC. Όπου απαιτείται μηχανική προστασία των καλωδίων χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες ευθείς ή σπирάλ κατάλληλης διαμέτρου.

Το σύστημα τροφοδοτείται από το δίκτυο ανάγκης. Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας τότε το σύστημα τροφοδοτείται από το δικό του συσσωρευτή ο οποίος θα είναι ικανός για λειτουργία τουλάχιστον 8 ωρών. Κατά τη διάρκεια της μεταγωγής δεν υπάρχει απώλεια πληροφοριών

Σε κάθε ενεργοποίηση του πίνακα πυρανίχνευσης και από οποιαδήποτε αιτία δίνεται συναγερμός μέσω του δικτύου τηλεπικοινωνιών στο Κέντρο Ελέγχου Κίνησης του ΟΣΕ (Κ.Ε.Κ. Κορίνθου). Ταυτόχρονα και μέσω του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης δίνεται ηχητική και οπτική σήμανση, όπως άλλωστε και στη περίπτωση ενεργοποίησης ανιχνευτή ή κομβίου συναγερμού από οποιοδήποτε χώρο.

Όταν μεταδοθεί στον κεντρικό πίνακα πυρανιχνεύσεως σήμα εκδήλωσης πυρκαγιάς από κάποιο σημείο (ανιχνευτή, κομβίο συναγερμού ή συστήματος κατάσβεσης), δίνεται ηχητική σήμανση μέσω της σειρήνας συναγερμού του πίνακα και ανάβει η ενδεικτική λυχνία του σημείου που εκδηλώθηκε πυρκαγιά.

Η ηχητική σήμανση διακόπτεται με την βοήθεια μπουτόν ακύρωσης επί του πίνακα, χωρίς όμως να ακυρώνεται η οπτική ένδειξη. Η οπτική ένδειξη ακυρώνεται ΜΟΝΟΝ όταν αρθεί η αιτία που την ενεργοποίησε. Συγχρόνως με την σήμανση της σειρήνας του πίνακα πρέπει να δίνεται εντολή σήμανσης και στις σειρήνες που βρίσκονται στον διάδρομο των τεχνικών δωματίων και στις σειρήνες του κτιρίου μέσω του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης.

Στην περίπτωση που υπάρξει βλάβη, ή κάποια ζώνη τεθεί εκτός επιτήρησης, δίνεται στον πίνακα οπτικό και ακουστικό σήμα. Όλες οι ενδείξεις σφάλματος συνοδεύονται από οπτικό και ακουστικό σήμα στον πίνακα αναγγελίας πυρκαγιάς με τη δυνατότητα κράτησης των παραπάνω εκτός από την έλλειψη συνεχούς τάσης 24 V. Οι οπτικές ενδείξεις παραμένουν σε λειτουργία μέχρι την άρση του σφάλματος. Η κράτηση της σειρήνας δεν εμποδίζει την ενεργοποίησή της σε περίπτωση ύπαρξης στο μεταξύ και άλλου σφάλματος.

Σε περίπτωση σήμανσης εκδήλωσης πυρκαγιάς η αναγγελία της αναφέρεται αυτόματα τηλεφωνικά στην πυροσβεστική υπηρεσία της περιοχής απ' ευθείας ή μέσω του Κέντρου Ελέγχου Κίνησης του ΟΣΕ (Κ.Ε.Κ.). Το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης χρησιμοποιεί το κατασβεστικό υλικό FM200, αποθηκευμένο σε χαλύβδινες κυλινδρικές φιάλες, συμπιεζόμενο από ξερό άζωτο υπό πίεση 25bar στους 20°C

Κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με FM 200 περιλαμβάνει :

- α) Έλεγχο και λειτουργία από τον τοπικό πίνακα κατάσβεσης ο οποίος εξασφαλίζει όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες του συστήματος κατάσβεσης που ελέγχει, και θα ενημερώνει λεπτομερώς τον τοπικό πίνακα του συστήματος πυρανίχνευσης για την κατάσταση (alarms), μέσω μονάδας interface.
- β) Φιάλη/ες αποθήκευσης FM 200.
- γ) Συσκευή ηλεκτρικής ενεργοποίησης φιαλών (με χρονοκαθυστέρηση).
- δ) Δίκτυο σωληνώσεων από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες χωρίς ραφές (Schedule 40) κόκκινου χρώματος, με κατάλληλα ακροφύσια διασκορπισμού του FM - 200.
- ε) Σύστημα αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς με ανιχνευτές σε διάταξη crosszone για επιβεβαίωση του σήματος, αναφερόμενους στον τοπικό πίνακα κατάσβεσης. Ο ένας ανιχνευτής θα είναι καπνού φωτοηλεκτρονικός και ο άλλος θερμοδιαφορικός.
- στ) Διάταξη χειροκίνητης ενεργοποίησης (κομβία εκτός του χώρου).
- ζ) Κουδούνι προσυναγερμού εντός του προστατευόμενου χώρου (ενεργοποίηση της πρώτης ζώνης πυρανίχνευσης).

- η) Διάταξη ακύρωσης της αυτόματης λειτουργίας κατάσβεσης (κομβία εκτός του χώρου).
- θ) Φωτεινή επιγραφή STOP GAS με ηχητική προειδοποίηση (buzzer) έξω και πάνω από την θύρα του χώρου με το αυτόματο σύστημα κατάσβεσης (ενεργοποίηση και της δεύτερης ζώνης πυρανίχνευσης)
- ι) Περιλαμβάνεται διάταξη ελέγχου για τον συνεχή έλεγχο του βάρους της φιάλης μέσω διακόπτη επιτήρησης της πίεσης από τον οποίο δίδεται ηλεκτρικό σήμα μέσω τερματικού διακόπτη στον πίνακα.

Κάθε σύστημα παρέχει μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης τις παρακάτω βοηθητικές εντολές:

- α) Οπτική και ηχητική σήμανση προσυναγερμού, συναγερμού κλπ.
- β) Διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης κλιματισμού - αερισμού (με εντολή του πίνακα πυρανίχνευσης μέσω control module προς τον αντίστοιχο ελεγκτή ή χειριστήριο).
- γ) Κλείσιμο του συστήματος εξαερισμού, των αντίστοιχων ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων και των fire dampers (με εντολή του πίνακα πυρανίχνευσης και μέσω control module).

Αναλυτικά έχουν τοποθετηθεί τα πιο κάτω συστήματα:

ΧΩΡΟΣ	ΣΥΣΤΗΜΑ
Χώρος μπαταριών	FM-200, 43 kg
Χώρος Σηματοδότησης	FM-200, 138 kg
Χώρος Τηλεπικοινωνιών	FM-200, 47 kg

Για κάθε χώρο με διπλό δάπεδο η ποσότητα του υλικού επαρκεί για την κάλυψη και του αντίστοιχου τμήματος του χώρου διέλευσης καλωδίων.

Οι φιάλες κόκκινου χρώματος έχουν στερεωθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζονται έναντι της αντίδρασης που δημιουργείται όταν απελευθερώνεται το κατασβεστικό υλικό. Οι κύλινδροι μετακινούνται εύκολα και το σύστημα παρέχει δυνατότητες ελέγχου του συστήματος ηλεκτρικής και πνευματικής ενεργοποίησης κατά την διάρκεια επιθεωρήσεων χωρίς απελευθέρωση κατασβεστικού υλικού. Υπάρχει επίσης, διάταξη στηρίξεως της φιάλης πάνω στον τοίχο (αλυσίδα κλπ.).

Τέλος, από πλευράς κτιριοδομικής πυροπροστασίας κάθε πυροδιαμέρισμα προστατεύεται με κατάλληλους πυροφραγμούς σε όλα τα σημεία διαβάσεως (σωληνώσεων, καλωδίων κλπ.) από χώρο σε χώρο και από ή προς τους κατακόρυφους οχετούς εγκαταστάσεων. Για τις διαβάσεις των αεραγωγών προβλέπονται κατάλληλα διαφράγματα πυρασφαλείας (FIRE DAMPERS). Τα στόμια λήψης νωπού αέρα διαθέτουν ηλεκτροκίνητα διαφράγματα που κλείνουν πριν την έναρξη της διαδικασίας ολικής κατάκλυσης μαζί με το σύστημα κλιματισμού / αερισμού ώστε να μην διαφεύγει στην ατμόσφαιρα κατασβεστικό αέριο.

Ειδικά για στην Σ. Στάση Ζευγολατιό, επειδή ο χώρος είναι ενιαίος υπάρχει μόνο σύστημα αυτόματης ανίχνευσης πυρκαγιάς με ανιχνευτές καπνού. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι παραπάνω περιγραφές.

7.3 Εγκατάσταση Κλιματισμού – Αερισμού

Για την εξασφάλιση των καταλλήλων συνθηκών στους χώρους του κτιρίου έχει γίνει εγκατάσταση διαιρούμενων κλιματιστικών μονάδων, με εξωτερικές μονάδες οι οποίες θα τοποθετηθούν στο δώμα του κάθε κτιρίου και εσωτερικές μονάδες κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς.

Οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού συνδέονται με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων με τις εξωτερικές μονάδες στο Δώμα.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού διαθέτουν ενσύρματα χειριστήρια. Η θερμοκρασία κάθε χώρου ελέγχεται ανεξάρτητα.

Τα συμπυκνώματα από τις εσωτερικές μονάδες οδηγούνται προς τις στήλες ομβρίων ή απευθείας στον περιβάλλοντα χώρο.

Σε κάθε χώρο, προβλέπεται εφεδρεία τύπου N+1. Μία μονάδα σε κάθε χώρο θα παραμένει σε κατάσταση εφεδρείας. Ο έλεγχος και ο παραλληλισμός λειτουργίας των μονάδων κλιματισμού γίνεται από κατάλληλο τοπικό ελεγκτή. Υπάρχει η δυνατότητα εναλλαγής μονάδων ανάλογα με τις ώρες λειτουργίας (rotation) και αυτόματη ενεργοποίηση εφεδρικής μονάδας σε περίπτωση βλάβης. Η λειτουργία του συστήματος είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και περιλαμβάνει και διακοπή της λειτουργίας του κλιματισμού σε περίπτωση alarm της πυρανίχνευσης.

Για τον αερισμό του κτιρίου έχουν εγκατασταθεί φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες. Ο έλεγχος των ανεμιστήρων και των διαφραγμάτων αερισμού / εξαερισμού γίνεται με χρονοδιακόπτη. Στο κύκλωμα ελέγχου παρεμβάλλεται επίσης εντολή από τον πίνακα πυρανίχνευσης για διακοπή λειτουργίας τους σε περίπτωση alarm.

Ο έλεγχος των διαφραγμάτων πυρασφάλειας γίνεται από τον πίνακα πυρανίχνευσης. Οι αεραγωγοί προσαγωγής είναι μονωμένοι με frelen 5mm. Οι αεραγωγοί απόρριψης είναι αμόνωτοι.

Οι αεραγωγοί είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα και αναρτημένοι με κατάλληλα στηρίγματα. Στους αεραγωγούς υπάρχουν τα κατάλληλα ντάμπερς για την ρύθμιση και εξισορρόπηση του αέρα, καθώς και ηλεκτροκίνητα ντάμπερς πυρκαγιάς με εντολή από τον πίνακα πυρανίχνευσης. Στα στόμια εκτόνωσης υπάρχουν ντάμπερς βαρύτητας.

Χώρος	TEM	Ισχύς (Ψ/Θ) kW
Κτίριο Σ.Σ Αιγίου		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	9,5/10.8
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9.5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	9,5/10,8
Κτίριο Σ.Σταση Ελίκης		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	6,8/7,5
Τηλεπικοινωνίες	1+1	6,8/7,5
Σηματοδότηση	2+1	6,8/7,5
Κτίριο Σ.Σταση Διακοπτού		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	6,8/7,5
Τηλεπικοινωνίες	1+1	6,8/7,5

Σηματοδότηση	2+1	6,8/7,5
Κτίριο Σ.Σταση Πλατάνου		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	6,8/7,5
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9,5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	6,8/7,5
Κτίριο Σ.Σταθμός Ακράτας		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	9,5/10,8
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9,5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	6,8/7,5
Κτίριο Σ.Σταση Λυγιάς		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	6,8/7,5
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9,5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	9,5/10,8
Κτίριο Σ.Σταση Λυκοποριάς		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	6,8/7,5
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9,5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	6,8/7,5
Κτίριο Σ. Σταθμού Ξυλοκάστρου		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	9,5/10,8
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9,5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	6,8/7,5
Κτίριο Σ.Σταση Δημινιού		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	6,8/7,5
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9,5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	9,5/10,8
Κτίριο Σ. Σταθμού Κιάτου		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	9,5/10,8
Τηλεπικοινωνίες	1+1	9,5/10,8
Σηματοδότηση	2+1	6,8/7,5

Κτίριο Σ.Σταση Ζευγολατιού		
Οικίσκος	2+1	6,8/7,5
Κτίριο ΚΕΚ Κορίνθου		
UPS - Συσσωρευτών	1+1	
Τηλεπικοινωνίες	1+1	
Σηματοδότηση	2+1	

7.4 Ηλεκτρική εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων στα τεχνικά δωμάτια περιλαμβάνουν την εγκατάσταση ενός Ηλεκτρικού Πίνακα Τεχνικών Χώρων, εξοπλισμένου με σύστημα αυτόματης μεταγωγής - κανονική παροχή από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Σιδηροδρομικού Σταθμού και εφεδρική παροχή ανάγκης από το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος της Σηματοδότησης, για την ηλεκτροδότηση των παρακάτω εγκαταστάσεων :

- ηλεκτρικό Πίνακα εγκατάστασης Σηματοδότησης ισχύος 20KVA
- ηλεκτρικό Πίνακα εγκατάστασης Τηλεπικοινωνιών ισχύος 10KVA
- εγκατάσταση κλιματισμού τεχνικών χώρων
- εγκατάσταση εξαερισμού τεχνικών χώρων
- εγκατάσταση ύγρανσης τεχνικών χώρων
- εγκατάσταση πυρασφάλειας τεχνικών χώρων
- εγκατάσταση αντιδιαρρηκτικής προστασίας

Για την κάλυψη της εφεδρικής ηλεκτρικής παροχής ανάγκης υπάρχει ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ σηματοδότησης) ισχύος εφεδρικής λειτουργίας όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Τεχ. Δωμάτια	Ισχύς (KVA)
Αιγίου	60
Ελίκης	45
Διακοπτού	50
Πλατάνου	50
Ακράτας	60
Λυγιάς	50
Λυκοποριάς	50
Ξυλόκαστρου	60
Δημινιού	50
Κιάτου	60
Ζευγολατιού (εξωτερικού τύπου)	50

Η μεταγωγή από κανονική παροχή σε εφεδρική παροχή ανάγκης είναι αυτόματη με τη χρήση δύο 4πολικών αυτόματων διακοπών ισχύος με μοτέρ με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση.

Γενικά ανεξάρτητα κυκλώματα χρησιμοποιούνται για την τροφοδότηση από τον Πίνακα Τεχνικών Χώρων των εξής καταναλώσεων:

- Εσωτερικές μονάδες αντλιών θερμότητας διαιρούμενου τύπου split-unit (inverter)
- Εξωτερικές μονάδες αντλιών θερμότητας διαιρούμενου τύπου split-unit (inverter)
- Ηλεκτρονικοί Υγραντήρες Ατμού
- Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες Εξαερισμού και ηλεκτροκίνητα διαφράγματα απόρριψης αέρα. Στην παροχή του ανεμιστήρα τοποθετείται τοπικά ρελέ χρονοκαθυστέρησης (delay-on).
- Πίνακες Πυρανίχνευσης / Αυτόματης Κατάσβεσης
- Διαφράγματα Πυρασφάλειας (ηλεκτροκίνητα)
- Φορτία Ασθενών Ρευμάτων (control module πυρανίχνευσης, πίνακας αντιδιαρρηκτικής προστασίας)

Η εγκατάσταση των καλωδίων είναι ορατή εντός εσχάρων (για ομαδικές οδεύσεις) ή εντός πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου από σκληρό PVC τύπου ΚΟΥΒΙΔΗ (για μεμονωμένες οδεύσεις).

Στην χαμηλή τάση προβλέπεται ως μέθοδος γείωσης η ουδετέρωση (σύστημα TN-S).

Στα κτίρια έχει κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση, με εγκάρσιες διασυνδέσεις που οδεύουν στα θεμέλια και περιμετρικά, έτσι ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις των κανονισμών. Στους τεχνικούς χώρους Σηματοδότησης, Τηλεπικοινωνιών, UPS-Μπαταριών καθώς και Η/Ζ σηματοδότησης, έχουν ήδη αφεθεί αναμονές γείωσης που καταλήγουν στους χώρους από την θεμελιακή γείωση. Στις αναμονές αυτές συνδέεται και η περιμετρική χάλκινη ηλεκτρολυτική (Cu-E) λάμα γείωσης 30x3mm, που προβλέπεται στους χώρους Σηματοδότησης και Η/Ζ σηματοδότησης. Σε αυτή την λάμα γειώνονται και όλα τα μεταλλικά μέρη. Η γεφύρωση με τις μεταλλικές θύρες γίνεται με εύκαμπτη χάλκινη επικασσιτερωμένη ταινία διαστάσεων 17x2x200mm.

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων (RACKs) και κατανεμητή ΟΤΕ, έχουν ανεξάρτητη γείωση αποτελούμενη από ένα ηλεκτρόδιο χαλύβδινο επιχαλκωμένο (τύπου COPPERWELD) διαμέτρου 10mm και μήκους 2,5m. Η σύνδεση του κατανεμητή ΟΤΕ με το ηλεκτρόδιο γείωσης θα γίνεται με καλώδιο NYY-J 1x50 gm. Για την γείωση του ουδέτερου κόμβου του Η/Ζ προβλέπεται η κατασκευή ανεξάρτητου τριγώνου γείωσης. Το τρίγωνο γείωσης αποτελείται από 3 ράβδους τύπου COPPERWELD διαμέτρου 17mm και μήκους 3m που έχουν τοποθετηθεί στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά 3m. Το πάνω μέρος των ράβδων γείωσης είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια που φέρουν σήμανση γείωσης. Η σύνδεση του ουδέτερου κόμβου του Η/Ζ με το τρίγωνο γίνεται με καλώδιο NYY-J 1x95 gm. Όταν η αντίσταση της θεμελιακής γείωσης του κτιρίου είναι $< 1\Omega$, τότε το τρίγωνο γείωσης του ουδέτερου κόμβου του Η/Ζ μπορεί να καταργηθεί και η σύνδεση της γείωσης να γίνει στην περιμετρική λάμα του χώρου.

8 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το φυσικό αντικείμενο της σύμβασης συμπεριλαμβάνει και τις παρεχόμενες υπηρεσίες και εργασίες συντήρησης για την απρόσκοπτη λειτουργία των Σηράγγων:

- ΜΕΛΙΣΣΙΟΥ (Χ.Θ. 128+121,92 - Χ.Θ. 129+937,51),
- ΔΕΡΒΕΝΙΟΥ ΣΣ3 (Χ.Θ. 153+730,74 - Χ.Θ. 154+641,19),
- ΔΕΡΒΕΝΙΟΥ ΣΣ4 (Χ.Θ. 154+860,61 - Χ.Θ. 155+466,21),
- ΠΛΑΤΑΝΟΥ (Χ.Θ. 170+778,65 - Χ.Θ. 173+077,54),
- ΤΡΑΠΕΖΑΣ (Χ.Θ. 173+247,13 - Χ.Θ. 176+007,44) και
- ΑΙΓΙΟΥ (Χ.Θ. 189+370,50 - Χ.Θ. 192+888,33)

της σιδηροδρομικής γραμμής Α5 του Προαστιακού σιδηροδρόμου της Αθήνας, η οποία συνδέει το Αίγιο της Αχαΐας με το Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών και τον Κεντρικό Σιδηροδρομικό Σταθμό των Αθηνών.

Επιπροσθέτως, στο αντικείμενο της σύμβασης συμπεριλαμβάνεται και η συντήρηση των Η/Μ Εγκαταστάσεων των Τεχνικών Δωματίων Συστημάτων στα Κτίρια των παρακάτω Σταθμών και Στάσεων:

- Στο Κέντρο Ελέγχου Κυκλοφορίας (Κ.Ε.Κ.) Κορίνθου
- Στη Σ. Στάση Ζευγολατιού
- Στο Σ. Σταθμό Κιάτου
- Στη Σ. Στάση Δημινιού
- Στο Σ. Σταθμό Ξυλοκάστρου
- Στη Σ. Στάση Λυκοποριά
- Στη Σ. Στάση Λυγιά
- Στο Σ. Σταθμό Ακράτας
- Στη Σ. Στάση Πλάτανος
- Στη Σ. Στάση Διακοπτό
- Στη Σ. Στάση Ελίκη
- Στο Σ. Σταθμό Αιγίου

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα αναπροσαρμογής των Εγχειριδίων - Οδηγιών Λειτουργίας & Συντήρησης και Λειτουργικών Διαδικασιών ή προσθήκης νέων, οποιαδήποτε χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της σύμβασης. Οι παραπάνω αναπροσαρμογές ή προσθήκες, εφόσον δεν μεταβάλλουν τον απαιτούμενο αριθμό των ατόμων του Προσωπικού που απαιτείται από τον Ανάδοχο αλλά μόνο τις διαδικασίες των ενεργειών τις οποίες αυτό είναι υποχρεωμένο να εκτελεί, δεν δικαιολογούν απαίτηση πρόσθετης οικονομικής αποζημίωσης από πλευράς του Αναδόχου.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα για λόγους απρόσκοπτης και ασφαλούς λειτουργίας του σιδηροδρομικού δικτύου συνολικά, να προβαίνει, σε ειδικές περιπτώσεις και αιτιολογημένα, σε αποκαταστάσεις βλαβών που ενδέχεται να απαιτηθούν στην περιοχή της σύμβασης με δικά της μέσα ή δίνοντας εντολή σε άλλους Αναδόχους Συντήρησης, οι οποίοι απασχολούνται με άλλες συμβάσεις .

8.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο Ανάδοχος θα παρέχει τις υπηρεσίες συντήρησης των ΗΜ εγκαταστάσεων των Σηράγγων καθώς και των Κτιρίων Εξυπηρέτησης αυτών (ΚΕΣ), όπως επίσης και των προαναφερθέντων Τεχνικών Δωματίων Συστημάτων και θα προβαίνει σε ενέργειες συντήρησης βάσει της παρούσας τεχνικής περιγραφής, της Ε.Σ.Υ., των εγχειριδίων - οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, των διαδικασιών καθώς και της ισχύουσας περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Στις εργασίες συντήρησης συμπεριλαμβάνονται και οι υποδομές των συντηρούμενων συστημάτων (φρεάτια, οδεύσεις, κλπ), καθώς και οι οικοδομικές εργασίες που σχετίζονται με την στεγανότητα και ασφάλεια των χώρων που είναι εγκατεστημένος ο εξοπλισμός.

Για την απαιτούμενη στελέχωση, τα ανταλλακτικά και τον εξοπλισμό των συνεργείων συντήρησης, καθώς και τον τρόπο διεκπεραίωσης της Συντήρησης τίθενται προϋποθέσεις, όροι και διαδικασίες, που περιγράφονται στο Τεύχος της Ε.Σ.Υ.

Στην περίπτωση όπου στις εγκαταστάσεις, που έχουν περιγραφεί στα προηγούμενα κεφάλαια, σε κάποιο σύστημα υπάρχει τοπικός εξοπλισμός με απομακρυσμένο έλεγχο, η έννοια της Συντήρησης, όπως αυτή προσδιορίζεται στο Τεύχος της Ε.Σ.Υ., περιλαμβάνει όλο το σύστημα ολοκληρωμένα. Ως παράδειγμα αναφέρεται η Συντήρηση του Συστήματος SCADA, η οποία περιλαμβάνει τόσο τον τοπικό εξοπλισμό (εντός σήραγγας ή Κ.Ε.Σ.) όσο και τον εξοπλισμό του απομακρυσμένου ελέγχου (Κ.Ε.Κ. Κορίνθου).

8.3 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΗΡΑΓΓΑΣ

8.3.1 Φάκελος Ασφάλειας

8.3.1.1 Αρχική κατάρτιση Φακέλου Ασφάλειας Σήραγγας

Ο Ανάδοχος, κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας, θα καταρτίσει ή/και επικαιροποιήσει τον Φάκελο Ασφάλειας των σηράγγων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προεδρικού Διατάγματος 230/2007 «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2004/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας για τις σήραγγες του Διευρωπαϊκού οδικού δικτύου» καθώς και τις Οδηγίες της Διοικητικής Αρχής σηράγγων για το Περιεχόμενο του Φακέλου Ασφάλειας που είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα της ΕΕΣΥΕ (<http://www.eesy.gr>). Ο Φάκελος Ασφάλειας θα θεωρείται ολοκληρωμένος μετά την έγκρισή του από την Υπηρεσία.

Στην κατάρτιση του Φακέλου Ασφάλειας περιλαμβάνεται και η εκπόνηση ή/και επικαιροποίηση μελετών ασφαλείας οι οποίες περιλαμβάνονται στις απαιτήσεις του Π.Δ.230/2007 και των παραπάνω Οδηγιών.

8.3.1.2 Συμπλήρωση & Επικαιροποίηση Φακέλου Ασφάλειας Σήραγγας

Αντίγραφο του εγκεκριμένου Φακέλου Ασφάλειας θα διατηρείται στο Κτίριο Υποστήριξης των σηράγγων.

Το προσωπικό του Αναδόχου που απασχολείται στα θέματα λειτουργίας και συντήρησης της σήραγγας οφείλει να ενημερώνεται για τα περιεχόμενά του Φακέλου Ασφάλειας. Για τον σκοπό αυτό θα υποβάλλει

εγγράφως 1 φορά ετησίως δήλωση από κάθε εμπλεκόμενο προσωπικό του (π.χ. χειριστές ΚΕΣ, μηχανικοί Αναδόχου, κλπ.) ξεχωριστά, ότι έχει λάβει γνώση.

Ο Ανάδοχος οφείλει να συντάσσει ή επικαιροποιεί οποιοδήποτε μέρος του Φακέλου Ασφαλείας που αφορά στο Στάδιο Λειτουργίας, όπως ορίζεται στο ΠΔ230/2007 και στις Οδηγίες της Διοικητικής Αρχής σηράγγων, σε θέματα όπως:

- περιγραφή της οργάνωσης των ανθρώπινων και υλικών πόρων για τη λειτουργία και συντήρηση της σήραγγας
- σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων καταστάσεων, σε συνεργασία με τις Υπηρεσίες Εκτάκτων Καταστάσεων (Πυροσβεστική, ΕΚΑΒ, Τροχαία)
- κατάλογος με το προσωπικό του αναδόχου που εμπλέκεται στη διαχείριση εκτάκτων καταστάσεων της σήραγγας, μαζί με στοιχεία επικοινωνίας (τηλέφωνο, fax)
- κατάλογος με τα τρίτα ειδοποιούμενα πρόσωπα, φορείς και Υπηρεσίες, σε συνθήκες έκτακτης κατάστασης, μαζί με στοιχεία επικοινωνίας (τηλέφωνο, fax)
- διαρκής επικαιροποίηση των παραπάνω καταλόγων προσωπικού και Υπηρεσιών
- μέτρηση χρόνων πρόσβασης της Ομάδας Άμεσης Επέμβασης και των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση συμβάντος εντός σήραγγας και τήρηση στατιστικών στοιχείων (μέσος χρόνος πρόσβασης ανά υπηρεσία και ανά έτος). Τα εν λόγω στοιχεία θα αποστέλλονται σε ηλεκτρονική μορφή ανά εξάμηνο στην Υπηρεσία
- κατάλογος διενεργούμενων ασκήσεων ετοιμότητας
- εκθέσεις σημαντικών συμβάντων
- κατάλογος συμβάντων και ατυχημάτων που συνέβησαν στη σήραγγα και τήρηση στατιστικών στοιχείων ασφαλείας (δείκτες συμβάντων και ατυχημάτων προς κυκλοφοριακό φόρτο και μήκος σήραγγας).

Η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να υποβάλει υποδείγματα στον Ανάδοχο για τη σύνταξη ή/και επικαιροποίηση του Φακέλου Ασφαλείας. Οποιαδήποτε επικαιροποίηση και τροποποίηση του Φακέλου Ασφαλείας τελεί υπό την έγκριση της Υπηρεσίας.

Η συμπλήρωση – επικαιροποίηση στοιχείων του Φακέλου Ασφαλείας (πλην των μελετών) αποτελούν υποχρέωση του προσωπικού λειτουργίας του Αναδόχου και δεν πληρώνονται ξεχωριστά.

8.3.2 Αρμόδιος Ασφαλείας

Η «ΟΣΕ ΑΕ» είναι ο διαχειριστής των σηράγγων τα οριζόμενα στο Άρθρο 5 του Π.Δ. 230/2007. Σύμφωνα με το Άρθρο 6 του ίδιου Π.Δ.:

«ο διαχειριστής του άρθρου 5 ορίζει ένα αρμόδιο ασφαλείας, κατόπιν εγκρίσεως της διοικητικής αρχής, με αρμοδιότητα το συντονισμό των μέτρων πρόληψης και προστασίας ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των χρηστών και του προσωπικού λειτουργίας. Αρμόδιος ασφαλείας μπορεί να ορισθεί μέλος του προσωπικού της σήραγγας ή των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης. Κατά την άσκηση των καθηκόντων

του ο αρμόδιος ασφαλείας απολαμβάνει ανεξαρτησίας στα θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια της σήραγγας και δεν δέχεται οδηγίες από την εργοδοσία για τα θέματα αυτά».

Στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης η Υπηρεσία δύναται να ζητήσει από τον ανάδοχο να **προτείνει** στέλεχος του προσωπικού του που να απασχολείται στη λειτουργία της σήραγγας, ως **αρμόδιο ασφαλείας** για την άσκηση των ενεργειών της παρ. 2 του Άρθρου 6 του Π.Δ. 230/2007. Το προτεινόμενο στέλεχος του αναδόχου θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 5ετή εμπειρία σε θέματα λειτουργίας, συντήρησης και ασφάλειας σηράγγων. Το προτεινόμενο στέλεχος θα πρέπει να εγκριθεί καταρχήν από την Υπηρεσία και ακολούθως από τη Διοικητική Αρχή Σηράγγων. Εφόσον δεν γίνει αποδεκτή η πρόταση, ο ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει διαφορετικό στέλεχος μέχρι την τελική αποδοχή του.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ορίσει ως αρμόδιο ασφαλείας στέλεχος του δικού της προσωπικού ή εξωτερικό συνεργάτη.

Ο ανάδοχος θα εξασφαλίζει ότι ο αρμόδιος ασφαλείας θα *απολαμβάνει ανεξαρτησίας στα θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια της σήραγγας και δεν θα δέχεται οδηγίες για τα θέματα αυτά.*

Ο αρμόδιος ασφαλείας θα επικοινωνεί απευθείας με τον διαχειριστή της σήραγγας αναφορικά με τα αντικείμενα της παρ. 2 του Άρθρου 6 του Π.Δ. 230/2007, κοινοποιώντας την αλληλογραφία στον ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος οφείλει να συνεργάζεται με τον Αρμόδιο Ασφαλείας στα αντικείμενα της παρ. 2 του Άρθρου 6 του Π.Δ. 230/2007. Ιδιαίτερα, ο Ανάδοχος θα συνδράμει στον Αρμόδιο Ασφαλείας κατά τους ελέγχους εξακρίβωσης ότι η σήραγγα και ο εξοπλισμός της συντηρούνται και επισκευάζονται, καθώς και για την εξακρίβωση της κατάρτισης του προσωπικού του που εμπλέκεται σε διαχείριση εκτάκτων περιστατικών (π.χ. χειριστές ΚΕΣ, Ομάδες Άμεσης Επέμβασης κλπ).

8.3.3 Επιθεωρήσεις Σήραγγας

Προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τηρούνται οι προϋποθέσεις, οι συνθήκες και οι όροι λειτουργίας μιας σήραγγας το ΠΔ230/2007 προβλέπει τη διενέργεια περιοδικών επιθεωρήσεων, αξιολογήσεων και δοκιμών από Φορέα Επιθεώρησης. Οι επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται κατά μέγιστο ανά έξι έτη με ευθύνη της Διοικητικής Αρχής του ΠΔ230/2007, η οποία ορίζει και αμείβει τον Φορέα που θα διεξάγει τις επιθεωρήσεις. Οι επιθεωρήσεις, αξιολογήσεις και δοκιμές μπορεί να διενεργούνται και από την ίδια τη Διοικητική Αρχή.

Σε περίπτωση διενέργειας επιθεώρησης σήραγγας ο Ανάδοχος υποχρεούται να συνεργαστεί με τον Φορέα Επιθεώρησης κατόπιν σχετικής συνεννόησης με την Υπηρεσία.

8.3.4 Περιοδικές Ασκήσεις Ασφάλειας

Σε περιοδικά διαστήματα θα διενεργούνται Ασκήσεις Ασφάλειας με τη συμμετοχή του προσωπικού του αναδόχου (διεύθυνση του έργου, προσωπικό ΚΕΣ, ομάδες άμεσης επέμβασης). Οι ασκήσεις θα πραγματοποιούνται σε συνεργασία με την Υπηρεσία, τον Αρμόδιο Ασφαλείας και τις Υπηρεσίες Έκτακτης Ανάγκης.

Στη διάρκεια της παρούσας σύμβασης θα διενεργηθεί τουλάχιστον μία (1) άσκηση πλήρους κλίμακας σε όλες τις σήραγγες. Οι Ασκήσεις Ασφαλείας πλήρους κλίμακας μπορεί να διεξάγονται και κατά τις νυχτερινές ώρες.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνεργάζεται με την Υπηρεσία και τις Υπηρεσίες Έκτακτης Ανάγκης διαθέτοντας τμήμα του προσωπικού του, υλικά και μέσα για τη διενέργεια των ασκήσεων ασφαλείας, μέσα ρύθμισης και διαχείρισης της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της άσκησης και μέσα προστασίας της οδού, της σήραγγας και των εξοπλισμών της.

Εκτός του προσωπικού που συμμετέχει άμεσα στη διεξαγωγή κάθε Άσκησης, είναι σκόπιμο οι Ασκήσεις να παρακολουθούνται από το σύνολο του προσωπικού του Αναδόχου που εμπλέκεται με τη διαχείριση των ζητημάτων ασφαλείας της σήραγγας.

8.3.5 Εκθέσεις Σημαντικών Συμβάντων - Ατυχημάτων

Για οποιοδήποτε σημαντικό συμβάν ή ατύχημα εντός της σήραγγας ο Ανάδοχος θα συνδράμει στην Υπηρεσία και στον Αρμόδιο Ασφαλείας για την εκπόνηση επεξηγηματικής έκθεσης και ανάλυσης σχετικά με τις συνθήκες του περιστατικού.

Ως σημαντικό συμβάν ή ατύχημα εντός σήραγγας, ορίζεται οποιοδήποτε περιστατικό επιφέρει τραυματισμό σε χρήστες ή σε προσωπικό, οι φωτιές σε συρμό ή εξοπλισμό της σήραγγας, η διαρροή επικίνδυνων εμπορευμάτων καθώς και οποιοδήποτε άλλο συμβάν επιφέρει έκτακτη (μη προγραμματισμένη) αναγκαστική διακοπή της κυκλοφορίας σε κλάδο της σήραγγας για χρόνο μεγαλύτερο της μίας ώρας.

Για το λόγο αυτό, σε κάθε σημαντικό συμβάν ή ατύχημα που συμβαίνει εντός της σήραγγας ο Ανάδοχος θα συντάσσει, εντός 7 ημερών, σχέδιο Έκθεσης συμβάντος η οποία θα διαβιβάζεται στην Υπηρεσία και θα περιγράφει τον εντοπισμό, τις αρχικές συνθήκες του περιστατικού, τις ενέργειες ενημέρωσης, διαχείρισης, ρύθμισης κυκλοφορίας, ενεργοποίησης αερισμού, πλήρες χρονολόγιο, τις κυκλοφοριακές επιπτώσεις, τους χρόνους απόκρισης των εμπλεκόμενων Υπηρεσιών, τα πιθανά αίτια κατά την κρίση του προσωπικού του Αναδόχου, οπτικό υλικό και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία κρίνεται χρήσιμη για την αξιολόγηση του σημαντικού συμβάντος ή ατυχήματος.

Επιπλέον, σε κάθε σημαντικό συμβάν ή ατύχημα εντός σήραγγας ο Ανάδοχος, θα προβαίνει σε εκτίμηση του αρχικού χρόνου που απαιτήθηκε από τη στιγμή εκδήλωσης του συμβάντος μέχρι τον εντοπισμό του, με χρήση του οπτικού υλικού από τις κάμερες CCTV της οδού και της σήραγγας. Η εκτίμηση του Χρόνου Εντοπισμού θα καταγράφεται στο σχέδιο της Έκθεσης Συμβάντος που θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία

8.4 ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ

Στο Εγχειρίδιο Συντήρησης του έργου και ειδικότερα στη «Διαδικασία Διαχείρισης Κρίσεων (περιστατικών έκτακτης ανάγκης)» του έργου που περιλαμβάνεται σε αυτό, περιγράφονται αναλυτικά τα περιστατικά έκτακτης ανάγκης που χαρακτηρίζονται ως «κρίσιμα», οι ενέργειες και η μεθοδολογία που θα ακολουθείται από το προσωπικό συντήρησης της σήραγγας σε συντονισμό με τις αρμόδιες Αρχές ώστε να αντιμετωπιστούν οι καταστάσεις κρίσεων..

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί την εν λόγω διαδικασία. Εάν κατά την κρίση του η Διαδικασία χρήζει βελτιώσεων ή/ και αλλαγών προς όφελος της ασφάλειας των χρηστών της οδού και του εμπλεκόμενου προσωπικού, μπορεί να υποβάλλει κατάλληλο αίτημα αναμόρφωσης στην Υπηρεσία συνοδευόμενο από σχετική αιτιολόγηση.

ΑΠΟ ΤΗΝ «ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΕΛΛΑΔΟΣ Μ.Α.Ε.»

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2026

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ

Χ. ΠΑΛΛΗΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

**Με την υπ' αριθ. 7010/16.07.2026 απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου της εταιρείας
«Σιδηρόδρομοι Ελλάδος Μ.Α.Ε.»**