

ΠΕΡΙ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ

υπό Κ. Λυμπέρη τ. Επίκ. Καθηγητού (1-2016)

Τμήματα αποκλεισμού και επιφάνειες αποκλεισμού

Όπως προαναφέρθηκε στις παραδόσεις, τμήμα αποκλεισμού είναι το τμήμα της γραμμής, στο οποίο επιτρέπεται να κυκλοφορεί ένας μόνο συρμός. Ο συνολικός χρόνος, κατά τον οποίο το τμήμα παραμένει αποκλεισμένο, αποτελείται από επιμέρους χρόνους (με την προϋπόθεση, όμως, ότι υπάρχει αυτόματο τμήμα αποκλεισμού, ειδάλλως υπάρχουν πρόσθετοι χρόνοι χειρισμού των σηματοδοτικών εγκαταστάσεων):

$$T_{\text{συν}} = t_o + t_{\text{πρ}} + t_{\text{bl}} + t_{\text{απ}}$$

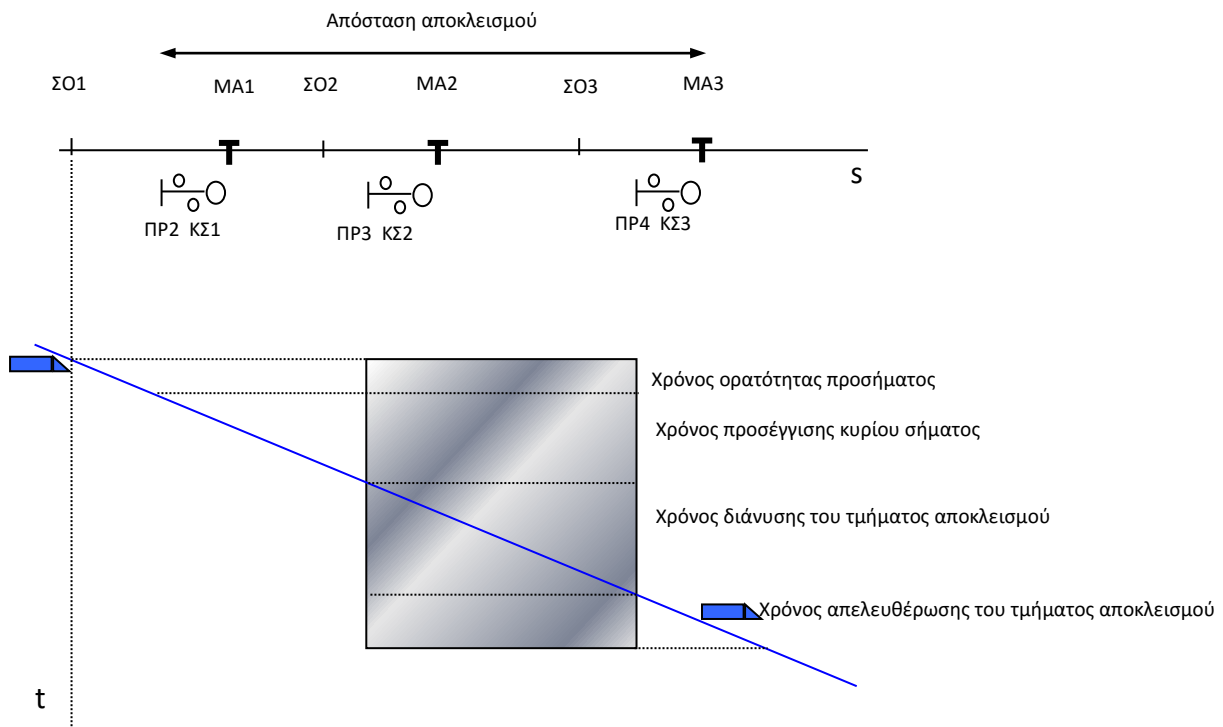
όπου

t_o χρόνος ορατότητας

$t_{\text{πρ}}$ χρόνος προσέγγισης του κύριου σήματος

t_b χρόνος διάνυσης του τμήματος αποκλεισμού

$t_{\text{απ}}$ χρόνος απελευθέρωσης της απόστασης αποκλεισμού.



Χρόνοι σχηματισμού και επαναφοράς διαδρομής αμελητέοι λόγω ηλεκτρικής σηματοδότησης

Σχ. 1: Απόσταση και χρόνος αποκλεισμού για την περίπτωση προσημάτων επί των ιστών των κυρίων σημάτων

Σημείο ορατότητας του προσήματος από το μηχανοδηγό (ΣΟ)

Η απόσταση αυτή (ΣΟ – ΠΡ), η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με την ταχύτητα του συρμού, είναι απαραίτητη για την αντίδραση του μηχανοδηγού στην εντολή του προσήματος, κυρίως όταν είναι «το κύριο σήμα είναι κόκκινο» που σημαίνει ότι πρέπει να αντιδράσει ενεργοποιώντας την πέδη.

Μονωτικός αρμός (ή θέση τέλους απόστασης αποκλεισμού)

Στη θέση αυτή, όταν ο συρμός διέλθει με τον τελευταίο του άξονα, τότε απελευθερώνεται το προηγούμενο τμήμα αποκλεισμού και είναι έτοιμο να δεχθεί τον επόμενο συρμό.

Το τμήμα μεταξύ ΚΣ και μονωτικού αρμού (ΜΑ) ονομάζεται μήκος ολίσθησης και υφίσταται για τη εξασφάλιση του συρμού να εισέλθει στο επόμενο τμήμα αποκλεισμού.

Εξέλιξη σημάτων

Παλαιότερα τα σήματα ήταν μηχανικά με βραχίονες και με φωτεινές ενδείξεις (πράσινο, κόκκινο τη νύκτα).

Κύριο σήμα 

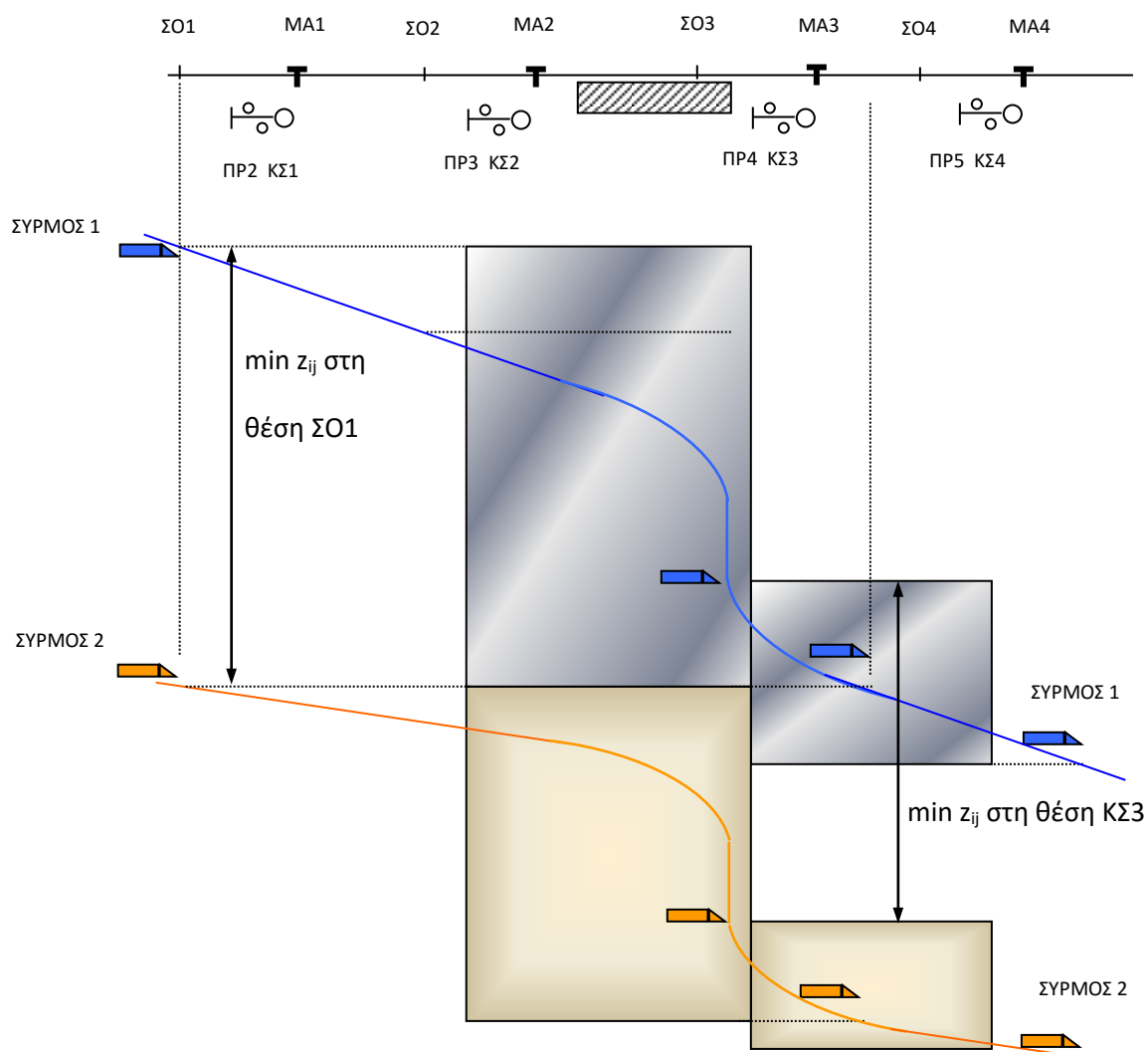
Πρόσημα 

Αργότερα και μέχρι σήμερα τα σήματα είναι αποκλειστικά ηλεκτρικά (φωτοσήματα).

Κύριο σήμα 

Πρόσημα 

Τελευταία χρησιμοποιούνται και σήματα συνδυασμένων εντολών, στα οποία κύρια σήματα και προσήματα δίνονται από ένα σήμα με φωτεινό συνδυασμό.



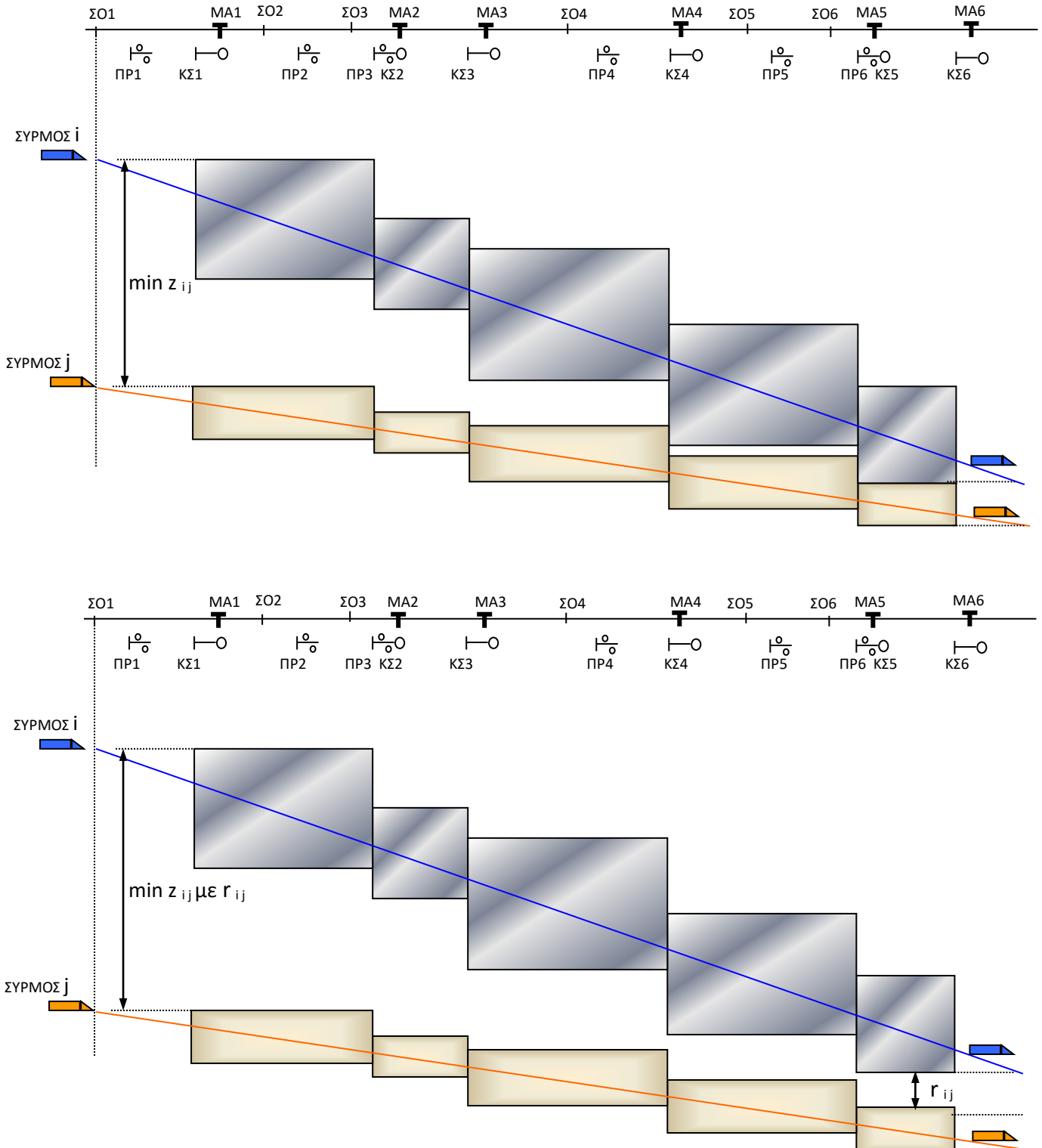
Σχ. 2: Επιφάνεια αποκλεισμού για εκκινώντας συρμό

Ο συμβολισμός $\min z_{ij}$ σημαίνει ελάχιστη χρονική απόσταση μεταξύ των συρμών i (προηγείται) j (ακολουθεί).

Στη συνέχεια απεικονίζεται ένα τμήμα αποκλεισμού με την ένδειξη των φωτοσημάτων που κινούνται σε αυτό.

Τη στιγμή αυτή ένας επόμενος συρμός Σ2 μπορεί να ευρίσκεται στο ΣΟ1 σε ελάχιστη απόσταση αποκλεισμού από τον συρμό Σ1 χωρίς να μειώσει την ταχύτητά του. Αν ο συρμός Σ2 ευρίσκεται στην θέση ΣΟ1 προτού ο συρμός Σ1 διέλθει με τον τελευταίο του άξονα τον ΜΑ3, τότε ο συρμός Σ2 θα δει το ΠΡ2 πορτοκαλί και θα ακινητοποιηθεί προ του ΚΣ2.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ ΑΝΕΣΗΣ r_{ij}



Σχ. 5: Επιφάνειες αποκλεισμού με ελάχιστη χρονική απόσταση z_{ij} και περιθώριο άνεσης r_{ij}

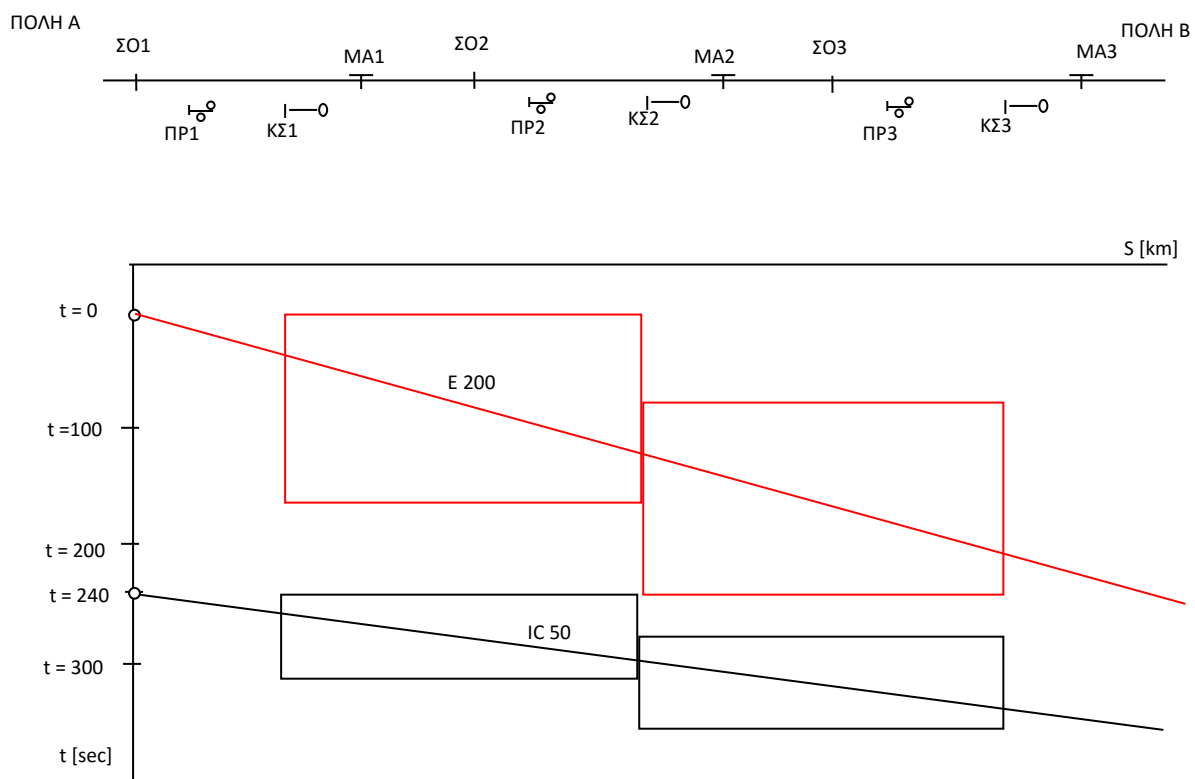
ΑΣΚΗΣΗ 1η

Ο συρμός Ε 200 κινείται από Α προς Β. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ βρίσκεται στη θέση ΣΟ1. Μετά από 4 λεπτά ακολουθεί ο συρμός ΙC 50 προς την ίδια κατεύθυνση. Δίνονται οι επιφάνειες αποκλεισμού των 2 συρμών (υπό κλίμακα στην παρακάτω απεικόνιση).

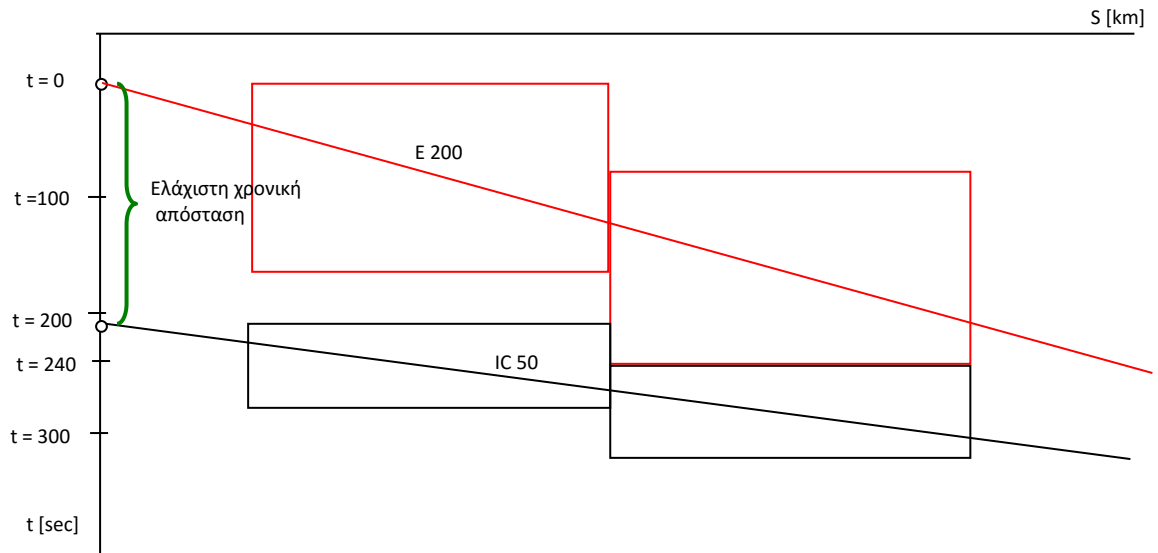
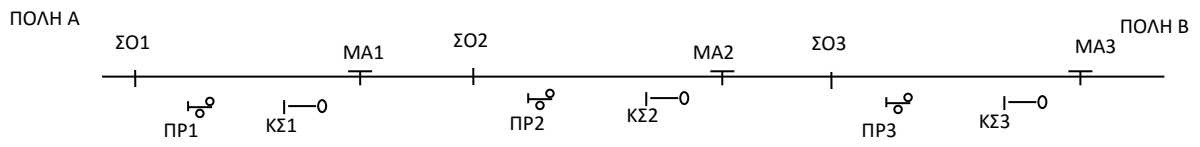
Ζητούνται:

- α) το περιθώριο άνεσης μεταξύ των δύο συρμών και
- β) η ελάχιστη χρονική απόσταση μεταξύ των δύο συρμών στη θέση ΣΟ1.

Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

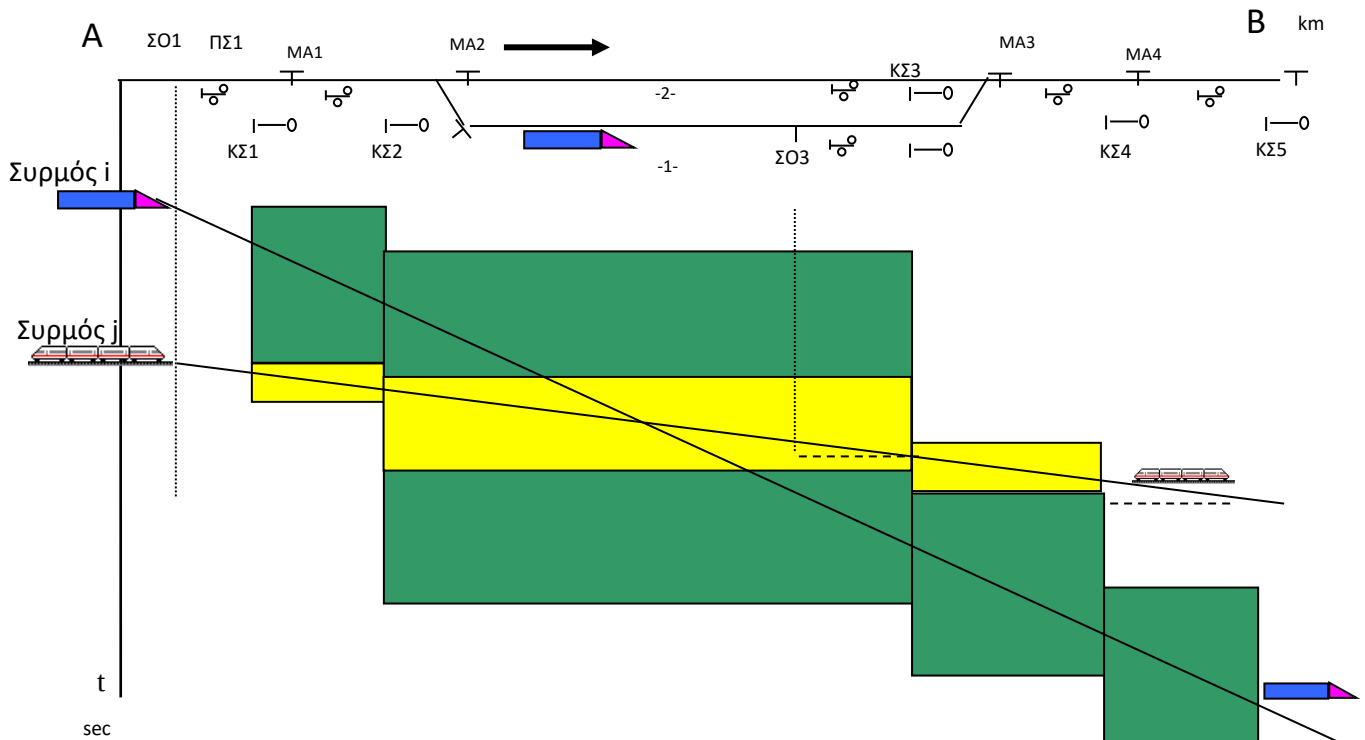


- 1) Από το παραπάνω διάγραμμα επιφανειών αποκλεισμού, διαπιστώνεται ότι η μικρότερη χρονική απόσταση μεταξύ των επιφανειών αποκλεισμού παρατηρείται στο τμήμα αποκλεισμού ΚΣ2 – ΚΣ3. Συνεπώς αυτή η απόσταση ορίζεται ως το κρίσιμο περιθώριο άνεσης μεταξύ των δύο συρμών. Ως εκ τούτου αυτό είναι και το περιθώριο άνεσης που δίνεται στην ακολουθία αυτή, Ε 200 – IC 50.
- 2) Η ελάχιστη χρονική απόσταση στη θέση ΣΟ1, θεωρείται η μικρότερη χρονική απόσταση που μπορεί ο συρμός IC 50 να ακολουθεί τον συρμό Ε 200. Η απόσταση αυτή επιτυγχάνεται, όταν οι επιφάνειες αποκλεισμού μεταξύ των οποίων ορίζεται το περιθώριο άνεσης (τμήμα αποκλεισμού ΚΣ2 – ΚΣ3), έλθουν σε επαφή (επόμενο διάγραμμα). Φαίνεται η μειωμένη χρονική απόσταση (με πράσινη αγκύλη) των 3,5 λπτ. περίπου μικρότερη των αρχικών 4 λπτ.



ΑΣΚΗΣΗ 2^η

Το απεικονιζόμενο τμήμα γραμμής αποτελείται από μια κύρια γραμμή (γραμμή 2) και μια γραμμή υπέρβασης (γραμμή 1) μεγάλου μήκους, έτσι ώστε οι συρμοί που θα κινούνται επί αυτής να μην ελαττώνουν ταχύτητα κατά τη διαδικασία υπέρβασής τους. Δίνεται το διάγραμμα $s - t$ ενός αργού συρμού (συρμός i) και οι επιφάνειες αποκλεισμού του με διέλευση από την γραμμή 1. Τοποθετήστε ποιοτικά στο διάγραμμα τις αντίστοιχες επιφάνειες αποκλεισμού με τη γραμμή ταχύτητας ενός γρήγορου συρμού (συρμός j), ο οποίος θα προσπεράσει τον αργό συρμό, έτσι ώστε στις θέσεις ΣΟ1 και ΣΟ3 να **επιτυγχάνεται ελάχιστη χρονοαπόσταση** μεταξύ των δύο συρμών. Το βέλος δείχνει την κατεύθυνση κίνησης των συρμών. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. [2]



Η ελάχιστη χρονική απόσταση επιτυγχάνεται, όταν ο προηγούμενος συρμός βρίσκεται με τον τελευταίο του άξονα στον μονωτικό αρμό του τέλους του τμήματος αποκλεισμού κι εκείνη τη στιγμή ο επόμενος συρμός βρίσκεται με το μέτωπό του στο σημείο ορατότητας του ίδιου τμήματος αποκλεισμού. Συνεπώς:

Όταν ο συρμός i βρίσκεται με τον τελευταίο του άξονα στον μονωτικό αρμό 2 στη γραμμή 1, τότε ο συρμός j επιτρέπεται να βρίσκεται με το μέτωπό του στο σημείο ορατότητας ΣΟ1 του τμήματος αποκλεισμού ΚΣ1 – ΚΣ2. Τότε η κίτρινη επιφάνεια αποκλεισμού του συρμού j θα εφάπτεται με τη πράσινη επιφάνεια αποκλεισμού του συρμού i.

Ανάλογα όταν ο συρμός j βρίσκεται με τον τελευταίο του άξονα στον μονωτικό αρμό 4 στη κύρια γραμμή, τότε ο συρμός i επιτρέπεται να βρίσκεται με το μέτωπό του στο σημείο ορατότητας ΣΟ3 του τμήματος αποκλεισμού ΚΣ3 – ΚΣ4. Τότε η πράσινη επιφάνεια αποκλεισμού του συρμού i θα εφάπτεται με τη κίτρινη επιφάνεια αποκλεισμού του συρμού j.

Το ότι οι δύο γραμμές ταχύτητας των συρμών τέμνονται στο διάγραμμα, δεν σημαίνει ότι θα συγκρουστούν οι συρμοί, διότι αυτοί βρίσκονται σε διαφορετικές γραμμές (ο συρμός i στην γραμμή 1 και ο συρμός j στην γραμμή 2).