ΕΛΟΑΡΤ
ΕΙΔΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ Α6

Α6 — T-HAPTIC OPS

Αυτοτελές αρχείο υποβολής στη ΓΓΑ · Αναπόσπαστο Παράρτημα του Κανονισμού Αγώνων ΕΛΟΑΡΤ, έκδοση 1.8

A6 — T-HAPTIC OPS

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ — ΕΛΟΑΡΤ

Άθλημα Ρομποτικής και Τεχνολογίας — Έκδοση 1.3

Παράρτημα Α6 του Κανονισμού Αγώνων — T-HAPTIC OPS

1. Ταυτότητα

Το T-HAPTIC OPS είναι ατομικό αγώνισμα τηλεχειρισμού πραγματικού ρομποτικού βραχίονα με έως δύο δηλωμένους τεχνικούς υποστήριξης. Ο αθλητής συμμετέχει στη χειροκίνητη ή στην υποβοηθούμενη μορφή, με χωριστή κατάταξη. Η απτική ανάδραση επιτρέπεται όταν μεταφέρει μέτρηση· αυτόματη αγωνιστική ευθυγράμμιση δεν επιτρέπεται στο χειροκίνητο σκέλος.

2. Κοινές εγγυήσεις

Εφαρμόζονται υποχρεωτικά ο κοινός Κανονισμός Αγώνων και οι αυτοτελείς κανονισμοί της ΕΛΟΑΡΤ. Απαιτούνται έλεγχος συμμετοχής, παρουσία ιατρού, νόμιμη στελέχωση, τεχνική αποδοχή και ασφαλής εγκατάσταση. Οι κυρώσεις του παρόντος αφορούν τη συγκεκριμένη αγωνιστική εκτέλεση· αυτοτελής πειθαρχική κύρωση απαιτεί την οικεία διαδικασία.

3. Εφαρμογή τεχνικών προδιαγραφών

Οι ακόλουθοι πίνακες ορίζουν ανώτατα αγωνιστικά όρια, όχι πιστοποίηση ασφάλειας κατασκευής. Η ηλικία, η χρονομέτρηση, η κατάταξη με DNF, οι προσφυγές και η ισχύς τεχνικών δελτίων διέπονται από τον κοινό κορμό. Κάθε αλλαγή ορίου ακολουθεί την προβλεπόμενη κανονιστική διαδικασία. Κάτοψη, διαστάσεις και πατρόν καταγράφονται πριν από τις εγγραφές και εφαρμόζονται ισότιμα.

4. Ηλικιακές και αγωνιστικές βαθμίδες

Η αγωνιστική ηλικία είναι το ημερολογιακό έτος του αγώνα μείον το έτος γέννησης. Η κατηγορία ΓΝΩΡΙΜΙΑΣ 6–8 ετών είναι μη βαθμολογούμενη. Στις επίσημες μορφές της αρχικής δήλωσης οι κατηγορίες είναι K1/U12: 9–11 ετών, K2/U15: 12–14 ετών, K3/U18: 15–17 ετών και OPEN: 18 ετών και άνω. Η υποβοηθούμενη μορφή και το T-FORGE DUEL επιτρέπονται από αγωνιστική ηλικία 14 ετών: οι αθλητές ηλικίας 14 ετών αποτελούν αυτοτελή κατάταξη K2 και δεν συγχωνεύονται με τους 12–13. Οι κατηγορίες είναι ανεξαρτήτως φύλου.

Βαθμίδα	Ηλικία	Εκτέλεση	Όρια
DISCOVERY	6-8	2 απλές εργασίες • χωρίς κατάταξη	0,10 m/s • 15 N • 240 s
U12	9-11	3 εργασίες	0,15 m/s • 20 N • 240 s
U15	12-14	4 εργασίες	0,20 m/s • 30 N • 240 s
U18	15-17	4 εργασίες / μειωμένες ανοχές	0,25 m/s • 40 N • 210 s
OPEN	18+	4 εργασίες / μειωμένες ανοχές	0,25 m/s • 40 N • 210 s

Η DISCOVERY είναι εκπαιδευτική, χωρίς εθνική κατάταξη και με άμεση δυνατότητα instructor stop.

Η κατηγορία MASTERS δεν ενεργοποιείται στην αρχική δήλωση του αγωνίσματος. Μελλοντική ενεργοποίησή της προϋποθέτει προηγούμενη ενημέρωση του μητρώου, απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου και ειδική προκήρυξη.

Λειτουργική προσαρμογή μπορεί να εγκριθεί όταν διατηρεί την ίδια αγωνιστική δεξιότητα, ασφάλεια και δυσκολία.

5. Αγωνιστικός χώρος και εγκατάσταση

Κυψέλη	Επιφάνεια εργασίας 1,20 × 0,80 m, ύψος 0,72-0,90 m
Περίβλημα	Διαφανές, σταθερό, ύψους ≥0,70 m πάνω από την επιφάνεια
Σταθμός χειριστή	Εκτός κυψέλης, σε απόσταση ≥1,00 m από κάθε κινούμενο μέρος
Αντικείμενα	Τυποποιημένα, μη αιχμηρά, μη τοξικά, χωρίς θερμότητα ή πραγματικό ηλεκτρικό φορτίο
Κάμερες	Σταθερή δηλωμένη θέση, φακός και φωτισμός σε κάθε προσπάθεια

Η εγκατάσταση ελέγχεται πριν από την πρώτη προπόνηση και μετά από κάθε μετακίνηση στοιχείου.

Ο χώρος αθλητών, τεχνικών και θεατών οριοθετείται οπτικά και φυσικά.

Καλώδια, τροφοδοτικά και σταθμοί φόρτισης δεν βρίσκονται σε διαδρομή κοινού ή αθλητή.

Η διοργάνωση διαθέτει σαφή διαδρομή έκτακτης πρόσβασης και κατάλληλο μέσο πρώτων βοηθειών/πυρασφάλειας.

6. Αγωνιστικό μέσο, κινητήρες, μπαταρίες και αισθητήρες

Βραχίονας	4-7 ενεργοί άξονες • reach ≤750 mm • βάση μηχανικά στερεωμένη
Μάζα συστήματος	≤20 kg χωρίς το τραπέζι/περίβλημα
Ωφέλιμο φορτίο	≤500 g
Τροφοδοσία	SELV DC ≤48 V ή πιστοποιημένο κλειστό τροφοδοτικό
Κινητήρες	Ηλεκτρικοί servo/stepper με κλειστά όρια θέσης, ταχύτητας και ρεύματος
Τελικό εργαλείο	Μηχανική ή ηλεκτρική αρπάγη χωρίς αιχμές· κανένα κοπτικό, θερμό ή εκτοξευόμενο εργαλείο
Όρια κίνησης	TCP ≤0,25 m/s και δύναμη επαφής ≤40 N στην υψηλότερη κατηγορία
Αισθητήρες	Κάμερα, encoder, force/torque, tactile και proximity επιτρέπονται αν δηλωθούν
E-stop	Κατηγορία stop που αφαιρεί κίνηση χωρίς απώλεια μηχανικής συγκράτησης επικίνδυνου φορτίου

6.1 Γενικές τεχνικές απαιτήσεις

Όλα τα ενεργά μέρη στερεώνονται μηχανικά και δεν προεξέχουν αιχμηρές ακμές, γυμνοί αγωγοί ή περιστρεφόμενα μέρη.

Η καλωδίωση έχει ανακούφιση τάσης, σωστή πολικότητα και προστασία από τριβή, θερμότητα και υγρασία όπου απαιτείται.

Κάθε πηγή ενέργειας φέρει σαφή σήμανση χημείας, τάσης και χωρητικότητας. Φουσκωμένη, χτυπημένη, θερμή ή μη αναγνωρίσιμη μπαταρία απορρίπτεται.

Η επίδοση περιορίζεται από μετρήσιμα όρια ταχύτητας, δύναμης, μάζας και ενέργειας· δεν απαιτείται συγκεκριμένο εμπορικό brand.

Αλλαγή μετά τον τεχνικό έλεγχο ακυρώνει τη σφράγιση και απαιτεί επανέλεγχο.

7. Μορφές αγώνα και έλεγχος

Στη χειροκίνητη μορφή ο αθλητής δίνει συνεχώς τις αγωνιστικές εντολές. Επιτρέπονται τα μέσα σταθεροποίησης και ασφάλειας που ορίζονται για το αγώνισμα. Δεν επιτρέπεται αυτόματη επιλογή στόχου, σχεδιασμός διαδρομής ή αυτόματη ολοκλήρωση αγωνιστικού έργου. Δεν απαιτείται σύστημα AI. Στην υποβοηθούμενη μορφή ο αθλητής επιλέγει στόχο και ορίζει, διορθώνει ή επαναπρογραμματίζει την πορεία ή ενέργεια· επιτρέπεται αυτόματη εκτέλεση της επιλεγμένης εντολής και διόρθωση απόκλισης. Απαγορεύονται αυτόνομη επιλογή στόχου και εξωτερικός

χειριστής. Η υποβοηθούμενη και η χειροκίνητη μορφή διεξάγονται χωριστά με χωριστή κατάταξη. Η συμμετοχή σε μία δεν απαιτεί συμμετοχή στην άλλη.

Στα δύο είδη η ενεργοποίηση διακοπής ασφαλείας είναι πάντοτε διαθέσιμη στον υπεύθυνο. Με απώλεια σύνδεσης το σύστημα παύει την ενεργό κίνηση, διατηρεί με ασφάλεια τυχόν φορτίο και μεταβαίνει στην προελεγμένη ασφαλή κατάσταση. Δεν παρακάμπτονται περίφραξη ή προστατευτικά. Οι ρυθμίσεις δηλώνονται και ελέγχονται πριν από την εκκίνηση.

8. Διεξαγωγή προσπάθειας

Κάθε συμμετοχή εκτελεί μία χρονομετρημένη προσπάθεια στη δηλωμένη μορφή. Η προκήρυξη μπορεί να προβλέπει δύο προσπάθειες κοινές για όλους, με κατάταξη από την καλύτερη έγκυρη. Πριν την προσπάθεια ελέγχονται η συμμετοχή, ο εξοπλισμός, τα όρια, η λειτουργία ασφαλείας και η επιλεγμένη μορφή. Παρέχεται ίσος χρόνος επίσημης εξοικείωσης. Ο διαιτητής εκκινεί το χρονόμετρο με το κοινό σήμα και το σταματά όταν ολοκληρωθεί έγκυρα η τελευταία απαιτούμενη ενέργεια. Μεταβολή εξοπλισμού μετά τον τεχνικό έλεγχο απαιτεί νέο έλεγχο. Ισοδύναμη μπαταρία μπορεί να αντικατασταθεί με άδεια του τεχνικού υπευθύνου.

8.1 Ειδική εκτέλεση

Η διάταξη αναφοράς προβλέπει σύλληψη και μεταφορά, τοποθέτηση, σύνδεση μη ηλεκτροφόρου εξαρτήματος και αναγνώριση δείκτη. Στη γνωριμία εκτελούνται σύλληψη και τοποθέτηση· στην K12 προστίθεται αναγνώριση· στις μεγαλύτερες κατηγορίες εκτελούνται και οι τέσσερις. Στη χειροκίνητη μορφή επιτρέπεται απτική ανάδραση, κινηματικός υπολογισμός και περιορισμός ρεύματος ή δύναμης· απαγορεύεται αυτόματη ευθυγράμμιση. Η παράλειψη εργασίας δηλώνεται στον διαιτητή και χρεώνεται όπως στον πίνακα.

8.2 Ειδική αγωνιστική μορφή T-FORGE DUEL

Το T-FORGE DUEL είναι επίσημη μορφή άμεσης αναμέτρησης του T-HAPTIC OPS και όχι αυτοτελές αγώνισμα. Δύο αθλητές σε δίδυμους απομονωμένους πάγκους χρησιμοποιούν ζεύγος απτικών διεπαφών στα δύο χέρια για να ελέγχουν δύο ρομποτικούς βραχίονες ή ισοδύναμο αμφίχειρο σύστημα και να ολοκληρώσουν ταυτόχρονα το ίδιο σφραγισμένο μηχανικό puzzle.

Παράμετρος	Υποχρεωτικός όρος
Αναμέτρηση	Best of 3 γύροι· best of 5 μόνο σε τελικό που έχει προκηρυχθεί
Διάρκεια γύρου	Μέγιστο 90 s· έγκυρη ολοκλήρωση καταγράφεται αυτόματα
Κασέτα εργασιών	Δύο έως τέσσερις ενέργειες: στροφή, εισαγωγή, κλείδωμα, σύνδεση ή εύκαμπτη δρομολόγηση
Αμφίχειρο σύστημα	Δύο χειριζόμενα άκρα με κοινά όρια ταχύτητας έως 0,25 m/s και δύναμης έως 40 N ανά άκρο
Απτική διεπαφή	Γάντια, εξωσκελετική ή ισοδύναμη φορετή διεπαφή και στα δύο χέρια με μετρήσιμη ανάδραση
Τερματισμός	Ανεξάρτητοι αισθητήρες θέσης και ακολουθίας μέσα στην επίσημη κασέτα

Οι κασέτες είναι γεωμετρικά και λειτουργικά ίδιες, βαθμονομούνται πριν από τη φάση και αλλάζουν ταυτόχρονα μεταξύ γύρων από κοινό εγκεκριμένο σύνολο. Η ακριβής ακολουθία αποκαλύπτεται στους αθλητές ταυτόχρονα. Απαγορεύονται αυτόματη ευθυγράμμιση, αυτόματη ολοκλήρωση βήματος, δεύτερος χειριστής και προγραμματισμένη ακολουθία.

8.2.1 Νίκη γύρου και ποινές

Νικητής γύρου είναι ο πρώτος αθλητής με πλήρη έγκυρη ακολουθία. Αν κανείς δεν ολοκληρώσει, προηγείται η μεγαλύτερη έγκυρη πρόοδος και έπειτα ο μικρότερος προσαρμοσμένος χρόνος. Λανθασμένη ενέργεια +5 s, πτώση εξαρτήματος +5 s και επίσημη επαναφορά, υπέρβαση δύναμης +10 s και ασφαλής επαναφορά, θραύση ή έξοδος μέρους από την κυψέλη STOP και απώλεια γύρου. Κατάταξη πρωταθλήματος γίνεται από νίκες αναμετρήσεων και, σε ισοβαθμία, από τους κερδισμένους γύρους και τον μικρότερο συνολικό προσαρμοσμένο χρόνο.

8.2.2 Ισοτιμία και καταγραφή

Καταγράφονται εντολές, δυνάμεις, καθυστέρηση, γεγονότα αισθητήρων και βίντεο των δύο πάγκων. Πριν από κάθε αναμέτρηση ελέγχεται η μέγιστη διαφορά καθυστέρησης των συστημάτων. Απόκλιση πέραν του κοινού ορίου εμποδίζει την εκκίνηση. Βλάβη κοινής κασέτας ή επίσημου χρονομέτρου επιτρέπει επανάληψη· ιδιωτική βλάβη δεν δημιουργεί αυτόματο δικαίωμα.

9. Βαθμολογία, ποινές και μη τερματισμός

Οι έγκυρα ολοκληρωμένες προσπάθειες κατατάσσονται πριν από κάθε DNF. Μεταξύ ολοκληρωμένων προσπαθειών προηγείται ο μικρότερος προσαρμοσμένος χρόνος: πραγματικός χρόνος συν τις χρονικές ποινές. Σε ισοβαθμία προηγείται ο μικρότερος χρόνος ποινών και έπειτα αποδίδεται κοινή θέση. Η διοργάνωση μπορεί να προκηρύξει ισότιμη πρόσθετη προσπάθεια για διάκριση θέσης απονομής. Όταν η ειδική διάταξη επιτρέπει ρητώς παράλειψη εργασίας με ποινή, η παράλειψη δεν προκαλεί αυτομάτως DNF. Μη ολοκλήρωση εντός ορίου, διακοπή για απώλεια ελέγχου ή ρητή περίπτωση του πίνακα καταγράφεται DNF. Ακύρωση ή αποκλεισμός καταγράφεται διακριτά.

9.1 Πίνακας ποινών

Συμβάν	Απόφαση
Επαφή με περίβλημα/μη αγωνιστικό στοιχείο	+5 s
Πτώση αντικειμένου εντός κυψέλης	+5 s και επίσημη επαναφορά
Αντικείμενο εκτός σωστής ζώνης/ανοχής	+10 s
Λάθος ταξινόμηση ή λανθασμένος διακόπτης	+10 s
Παράλειψη task μετά από SKIP	+20 s
Trigger ορίου δύναμης/ρεύματος	+10 s και ασφαλής επαναφορά
Θραύση αντικειμένου ή έξοδος μέρους από κυψέλη	STOP και DNF

Αν η ειδική διάταξη επιτρέπει επιτόπια επαναφορά, αυτή γίνεται αποκλειστικά από εξουσιοδοτημένο στέλεχος μετά από παύση του μέσου. Επικίνδυνη ενέργεια συνεπάγεται άμεση διακοπή.

9.2 Επανεκκίνηση και ενστάσεις

Σφάλμα επίσημου χρονομέτρου ή εγκατάστασης που επηρέασε τεκμηριωμένα την προσπάθεια και έκτακτος εξωτερικός κίνδυνος χωρίς υπαιτιότητα συμμετοχής επιτρέπουν επανάληψη με απόφαση διαιτητή. Βλάβη εξοπλισμού της συμμετοχής δεν παρέχει πρόσθετη προσπάθεια, εκτός από την ρητά επιτρεπόμενη ποινική επαναφορά του ειδικού πίνακα. Αποφάσεις και ποινές αναγράφονται στο φύλλο αγώνα και ελέγχονται σύμφωνα με τη διαδικασία ενστάσεων του κοινού κανονισμού.

10. Τεχνικός έλεγχος

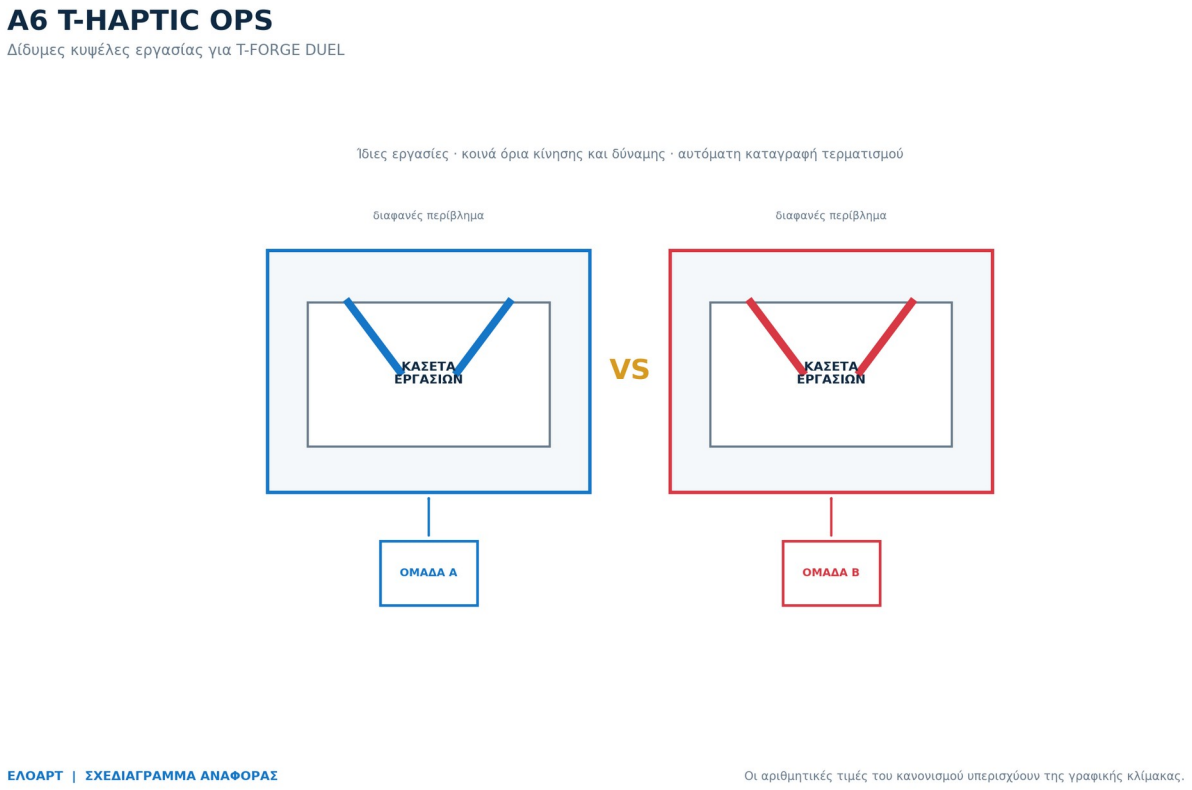
Ελέγχονται πριν από κάθε προσπάθεια οι διαστάσεις, η μάζα, η πρόωση, οι συσσωρευτές, οι προστασίες, το όριο ταχύτητας της κατηγορίας, η κατάσταση απώλειας σήματος και η διακοπή ασφαλείας. Ελέγχεται η δηλωμένη μορφή και η δυνατότητα του αθλητή να σταματήσει το μέσο. Οι έλεγχοι καταγράφονται. Αποτυχία κρίσιμου ελέγχου εμποδίζει τη χρήση μέχρι την αποκατάσταση και

τον επανέλεγχο. Ο έλεγχος αγωνιστικών προδιαγραφών δεν υποκαθιστά αξιολόγηση κινδύνου ή πιστοποίηση ασφάλειας.

Διάταξη αναφοράς εργασιών

Σχεδιάγραμμα αγωνιστικής διάταξης

Το σχεδιάγραμμα αποτυπώνει τις υποχρεωτικές ζώνες και τη βασική χωρική σχέση των στοιχείων. Οι αριθμητικές τιμές και οι ανοχές του παρόντος παραρτήματος υπερισχύουν της γραφικής κλίμακας. Η προκήρυξη μπορεί να ορίζει μόνο τις μεταβολές που επιτρέπονται ρητά από τον κανονισμό.



Σχήμα 1. Αγωνιστική διάταξη αναφοράς T HAPTIC OPS

Στην επιφάνεια 1,20 × 0,80 μ. ορίζονται τέσσερις σταθμοί κατά μήκος του x: σύλληψη/μεταφορά (0,20·0,40), στοίχιση και τοποθέτηση (0,45·0,40), σύνδεση ακίνδυνου εξαρτήματος χωρίς ηλεκτρική τάση (0,70·0,40), επιθεώρηση δείκτη (0,95·0,40). Οι θέσεις αντικειμένων και οι υποδοχές σημειώνονται σε επίσημο πατρόν. Για τρεις εργασίες παραλείπεται η σύνδεση· για δύο εκτελούνται σύλληψη και τοποθέτηση.

Η σύλληψη ολοκληρώνεται με το αντικείμενο εντός της σημειωμένης υποδοχής και αποδέσμευση αρπάγης. Η σύνδεση ολοκληρώνεται σε μηχανικό τέρμα χωρίς υπέρβαση δύναμης. Η επιθεώρηση ολοκληρώνεται με ορθή δήλωση του δείκτη. Ανοχή κέντρου τοποθέτησης είναι ±10 χιλ. για U12/U15 και ±5 χιλ. για U18/OPEN, με κοινή γεωμετρία αντικειμένων ανά κατηγορία.

Τελική διάταξη παραρτήματος

Το παρόν αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του Κανονισμού Αγώνων, έκδοση 1.2. Η αυτοτελής παρουσίασή του διευκολύνει την ανάγνωση και δεν αποσυνδέει τη διαδικασία έγκρισης, τροποποίησης και δημοσίευσης από τον κοινό Κανονισμό.