

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ



**ABB**

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΣΤΡΑΤΗΓΗΣ ΧΡΥΣΑΝΘΟΣ (Α.Μ.6816)

ΠΑΤΡΑ 2023

The **heart**  
of Robotics



Εγχειρίδιο προϊόντος

Αρθρωτό ρομπότ

IRB 1400  
M2004



**ABB**

# Εγχειρίδιο Προϊόντος

3HAC021111-001

Revision: B

Ρομπότ με αρθρώσεις

IRB 1400

M2000

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

### ΠΑΤΡΑ ΦΕΦΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου από τους προπτυχιακούς φοιτητές Ραγκούσης Γαβριήλ και Στρατήγης Χρύσανθος με επιβλέπουσα καθηγήτρια την κα. Δούσπη Βασιλική. Η μετάφραση του συγκεκριμένου εγχειριδίου χρήσης ενός αρθρωτικού ρομπότ δεν έχει μεταφραστεί από αγγλικά σε ελληνικά στο παρελθόν και αποτελείται από 11 μέρη. Πρόκειται για μια μηχανή Laser-Punching για την εφαρμογή κοπής, διάτρησης και διαμόρφωσης ελασμάτων, η οποία χρησιμοποιείται σε πολλά μηχανουργεία διαφόρων εταιριών στην Ελλάδα και στην Κύπρο. Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι με τη μετάφραση του εγχειριδίου χρήσης της μηχανής να διευκολυνθεί η χρήση της για τους μηχανολόγους σε όλη τη χώρα σε καθημερινή βάση, αλλά και για τους εκπαιδευτικούς της εταιρίας στα Βαλκάνια. Ευχαριστούμε την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής εργασίας κα. Δούσπη Βασιλική για την καθοδήγηση της και τις συμβουλές κατά τη μετάφραση του εγχειριδίου χρήσης, τον συνεργάτη Μάρκο Ρούσσο για την επεξήγηση της λειτουργίας χρήσης της μηχανής, και την εταιρία ABB για την έμμεση επικοινωνία που είχαμε όποτε χρειάστηκε και βεβαίως την έγκριση της για την μετάφραση του εγχειριδίου.

**Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητών:** Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι Φοιτητές έχουμε επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Διπλωματικής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολοκλήρου του κειμένου εξ ίσου, έχουμε δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Οι Φοιτητές

(Ραγκούσης Γαβριήλ)

(Στρατήγης Χρύσανθος)

.....

.....

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το εγχειρίδιο χρήσης της μηχανής IRB 1400 της εταιρίας ABB βοηθά τον χρήστη μηχανικό στη σωστή λειτουργία της και την συντήρηση της. Ο υπεύθυνος μηχανικός χρήστης της μηχανής, βέβαια, περνάει από ειδική εκπαίδευση από την ίδια την εταιρία ABB λόγω του κινδύνου χρήσης της.

Η μετάφραση του εγχειρίδιου χρήσης της μηχανής, έχει ως σκοπό τη διευκόλυνση χρήσης της μηχανής από ελληνόγλωσσους μηχανικούς κατά κύριο όρο στην Ελλάδα και στην Κύπρο.

Χωρίζεται σε 11 διαφορετικά κύρια κεφάλαια:

- Μέρος I: Ασφάλεια, επισκευή
- Μέρος II: Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία
- Μέρος III: Συντήρηση
- Μέρος IV: Επισκευή
- Μέρος V: Βαθμονόμηση, M2000
- Μέρος VI: Πληροφορίες Βαθμονόμησης
- Μέρος VII: Εναλλακτική Βαθμονόμηση
- Μέρος VIII: Πληροφορίες Αναφοράς, IRB 1400
- Μέρος IX: Κατάλογος ανταλλακτικών
- Μέρος X: Αναπτύγματα
- Μέρος XI: Διάγραμμα κυκλώματος

- Μέρος I: Ασφάλεια, επισκευή

Το πρώτο κεφάλαιο είναι από τα πιο σημαντικά κεφάλαια διότι επεξηγείται η ασφαλής μεταχείριση του μηχανήματος από το προσωπικό επισκευής. Όποιος εκτελεί εργασίες εγκατάστασης επισκευής και συντήρησης είναι αναγκασμένος να έχει κατανοήσει το συγκεκριμένο κεφάλαιο. Το κεφάλαιο 1 χωρίζεται σε 3 υποκεφάλαια: i) **Γενικές πληροφορίες**, ii) **Κίνδυνοι ασφαλείας**, iii) **Δράσεις για την ασφάλεια**.

Μετά την εμπέδωση του πρώτου κεφαλαίου το προσωπικό επισκευής είναι ενημερωμένο για τους κινδύνους ασφαλείας που ελλοχεύουν στη συντήρηση του ρομποτικού συστήματος και πως μπορούν να τους εξαλείψουν ή να τους ελαττώσουν.

- Μέρος II: Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία

Όπως αποκαλύπτει ο τίτλος το κεφάλαιο 2 ερμηνεύει την διαδικασία της εγκατάστασης του μηχανήματος και το φάσμα των δυνατοτήτων του. Με την κατανόηση αυτού του κεφαλαίου ο χειριστής είναι σε θέση να κατανοήσει τις δυνατότητες που παρέχει το μηχάνημα, τον κατάλληλο χώρο εγκατάστασής του, τις συνθήκες λειτουργίας του και όλες τις αναγκαίες πληροφορίες για την εγκατάστασή του. Επίσης παρέχονται πληροφορίες για πρόσθετο εξοπλισμό για τον βραχίονα και τον χειριστή.

- Μέρος III: Συντήρηση

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύει την συντήρηση που θα πρέπει να παρέχουμε στο μηχάνημα, τον χρόνο συντήρησης δηλαδή κάθε πότε χρειάζεται συντήρηση. Σαφώς παρέχει καθοδήγηση για τη συντήρηση και παράλληλα πληροφορίες για εξαρτήματα όπως π.χ. (αλλαγή μπαταρίας)

- Μέρος IV: Συντήρηση που απαιτείται

Το τέταρτο κεφάλαιο εστιάζει ακόμα περισσότερο στη συντήρηση του μηχανήματος καθώς και της επισκευής του. Βέβαια υπάρχουν ορισμένες εργασίες συντήρησης απαιτούν ειδική εμπειρία ή συγκεκριμένα εργαλεία και επομένως δεν περιγράφονται σε αυτό το εγχειρίδιο. Με την αφομοίωση αυτού του κεφαλαίου ο χειριστής πρέπει να έχει κατανοήσει τις κινήσεις, τις οποίες πρέπει να ακολουθήσει για να γίνει σωστά η συντήρηση του μηχανήματος ή επισκευή, ώστε το μηχάνημα να είναι πλήρως λειτουργικό. Αναλύεται πλήρως η διαδικασία της συντήρησης για κάθε εξάρτημα του μηχανήματος και παρέχονται και πίνακες με σχετικές πληροφορίες, π.χ. ( αποσυναρμολόγηση, συναρμολόγηση και πίνακες με πληροφορίες για την ροπή σύσφιξης των μηχανικών μερών).

Τέλος μας ενημερώνει για τον έλεγχο που πρέπει να κάνουμε μετά από κάθε συντήρηση ή επισκευή, ώστε να βεβαιωθούμε για την ορθή λειτουργία του μηχανήματος.

- Μέρος V: Πώς να βαθμονομηθεί το ρομπότ

Περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο βαθμονόμησης του ρομπότ με την μέθοδο βαθμονόμησης Wylter, χρησιμοποιώντας το Levelmeter 2000, όταν το ρομπότ είναι μέρος ενός συστήματος ρομπότ M2000 (ελεγκτής S4Cplus). επίσης να βαθμονομηθεί Το ρομπότ με τον εξοπλισμό εκκρεμούς βαθμονόμησης, όπως περιγράφεται στην Οδηγία βαθμονόμησης εκκρεμούς, που εσωκλείεται με το κιτ εργαλείων εκκρεμούς

- Μέρος VI: Πληροφορίες Βαθμονόμησης

Κάθε μέθοδος βαθμονόμησης περιγράφεται λεπτομερώς σε ξεχωριστό εγχειρίδιο. Ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των διαθέσιμων μεθόδων.

- Μέρος VII: Εναλλακτική Βαθμονόμηση

Ο χειριστής μπορεί να βαθμονομηθεί σε εναλλακτικές θέσεις. Οι κανονικές οδηγίες βαθμονόμησης που περιγράφονται λεπτομερώς για κάθε άξονα, δηλαδή την κανονική θέση. Οι οδηγίες βαθμονόμησης για εναλλακτικές θέσεις αναλύονται στην ενότητα

- Μέρος VIII: Πληροφορίες Αναφοράς, IRB 1400

Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει γενικές πληροφορίες, συμπληρώνοντας τις πιο συγκεκριμένες πληροφορίες στα επόμενα κεφάλαια.

- Μέρος IX: Κατάλογος ανταλλακτικών

Πίνακας ανταλλακτικών

- Μέρος X: Αναπτύγματα

Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει αναπτύγματα με απεικονίσεις του ρομπότ. Οι αριθμοί των ειδών καθορίζονται στο κεφάλαιο Κατάλογος ανταλλακτικών

- Μέρος XI: Διάγραμμα κυκλώματος

Αυτό το κεφάλαιο περιέχει το πλήρες διάγραμμα κυκλώματος του ρομπότ.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μηχανή IRB 1400 πρόκειται για ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για εργοστασιακά δάπεδα που χρειάζονται συγκόλληση τόξου, χειρισμό υλικών και εφαρμογές επεξεργασίας. Με ικανότητα χειρισμού 5 κιλών και συμπληρωματικό φορτίο στον βραχίονα που μπορεί να αντέξει 18 κιλά, σε συνδυασμό με ταχύτητα και ακρίβεια που επιτρέπουν λειτουργίες υψηλών επιδόσεων .

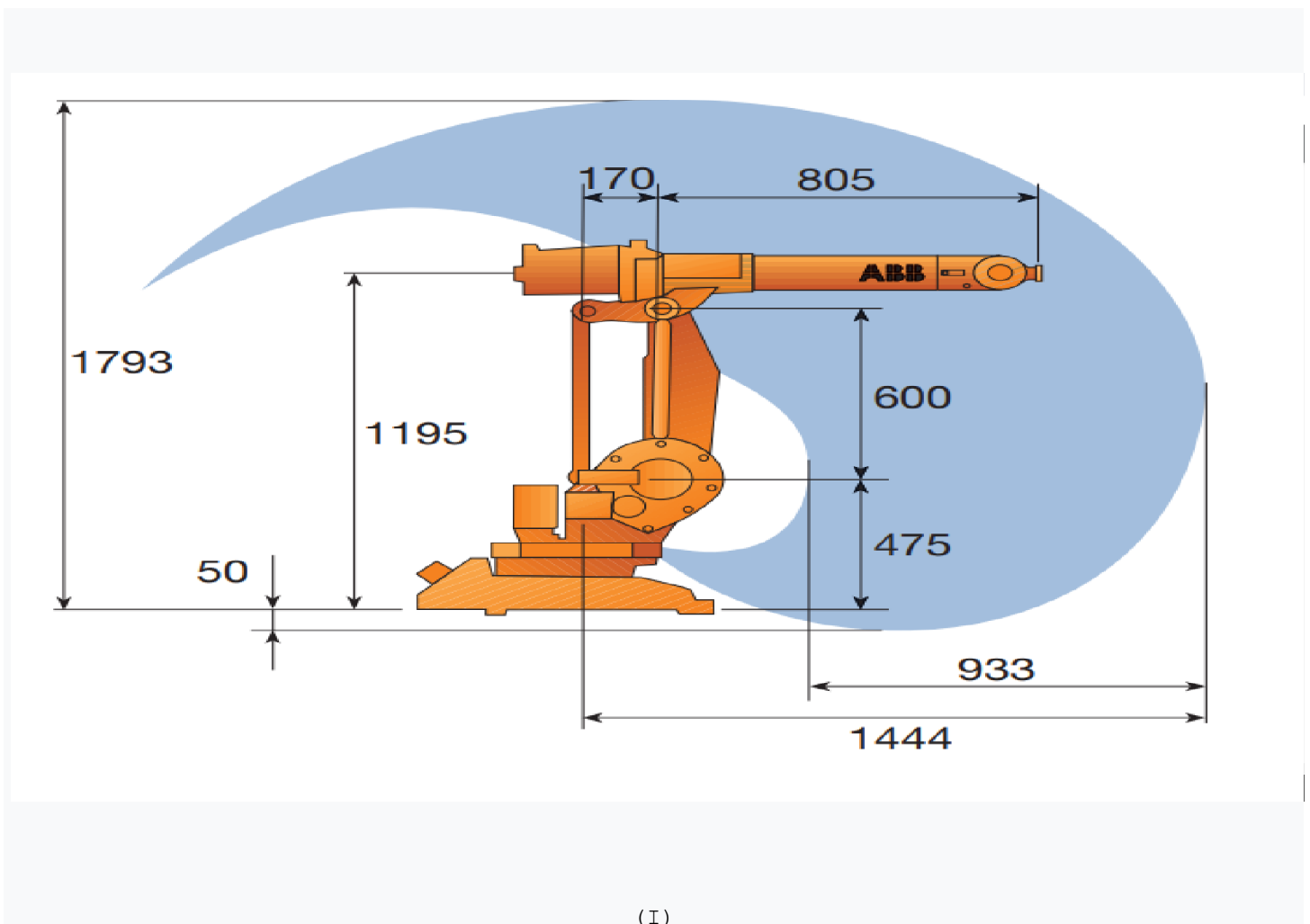
Πληροφορίες ρομπότ: Αριθμός αξόνων : 6

Ύψος:1,3 m

Μήκος :1,29m

Πλάτος:0,685m

Η IRB 1400 μηχανή χρησιμοποιείται καθημερινά σε εταιρίες στην Ελλάδα και στη Κύπρο, οι οποίες θα παραλάβουν το μεταφρασμένο εγχειρίδιο από την ABB, καθώς, και η ABB, όταν το μεταφρασμένο εγχειρίδιο εκδοθεί για τη διευκόλυνση τη χρήση της μηχανής. Αποτελείται από τα:





Το ABB IRB 1400 είναι γρήγορο, αξιόπιστο και προσιτό, καθιστώντας το την τέλεια επιλογή για οποιαδήποτε εφαρμογή συγκόλλησης τόξου ή χειρισμό μικρών εξαρτημάτων.

Αυτό το ρομπότ είναι εξοπλισμένο με τον ελεγκτή S4C, μια νέα ιδέα σε σύγκριση με τον προκάτοχό του, το S4. Το S4C επιτρέπει επίσης τις οδηγίες RAPID διευκολύνοντας τις εργασίες προγραμματισμού εκτός από άλλες πρόσθετες βελτιωμένες λειτουργίες.

Το IRB 1400, με την κρεμαστή παραλλαγή του είναι ιδανικό για περιορισμένο χώρο εργασίας όταν απαιτείται μεγάλος χώρος επεξεργασίας. Το 1400 θα αυξήσει την παραγωγικότητα με τους γρήγορους και αξιόπιστους κύκλους εργασίας, τα μεγάλα διαστήματα συντήρησης και τα χαμηλά επίπεδα θορύβου. Λιγότερη συντήρηση σημαίνει περισσότερα κέρδη που προκύπτουν από λιγότερο χρόνο διακοπής λειτουργίας.

Το IRB 1400 είναι αγαπημένο για εργοστασιακά δάπεδα που χρειάζονται συγκόλληση τόξου, χειρισμό υλικών και εφαρμογές επεξεργασίας. Με ικανότητα χειρισμού 5 κιλών και συμπληρωματικό φορτίο στον βραχίονα που μπορεί να αντέξει 18 κιλά, σε συνδυασμό με ταχύτητα και ακρίβεια που επιτρέπουν λειτουργίες υψηλών επιδόσεων.

#### Η πρώτη μηχανή δεκαετία του 1970

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του εβδομήντα, η ABB ήταν γνωστή με το προηγούμενο όνομά της ASEA. Ήταν το 1974 που κυκλοφόρησαν το πρώτο τους ρομπότ, το IRB 6. Το IRB 6 ήταν το πρώτο ρομπότ στον κόσμο που ελέγχονταν από έναν ηλεκτρικό μικροϋπολογιστή. Το επόμενο έτος, το 1975, η ASEA αυτοματοποίησε επιτυχώς εφαρμογές συγκόλλησης τόξου με το IRB 6. Αφού βρήκαν επιτυχία με τη συγκόλληση τόξου, στη συνέχεια έστρεψαν την προσοχή τους στο σχεδιασμό ενός ρομπότ συγκόλλησης σημείου. Έκαναν ακριβώς αυτό το 1979 με το IRB 60, το οποίο έγινε ο πρώτος ηλεκτροσυγκολλητής.

#### δεκαετία του 1980

Αφού επεκτάθηκε στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του εβδομήντα, η ASEA εισήλθε στην ιαπωνική αγορά ρομπότ το 1982. Το επόμενο έτος κυκλοφόρησε το νέο της σύστημα ελέγχου ρομπότ, το S2, το οποίο μπορούσε να ελέγξει έως και επτά άξονες. Το 1986 κυκλοφόρησε το IRB 2000. Εκείνη την εποχή, αυτό το αρθρωτό ρομπότ ήταν μοναδικό, καθώς τροφοδοτούνταν από κινητήρες AC, και έγινε το πρώτο που το έκανε. Το 1988, η ASEA συνεργάστηκε με την BBC Brown Boveri Ltd και ίδρυσε την ABB Asea Brown Boveri Ltd.

δεκαετία του 1990

Το 1990 η ABB εισέβαλε στην αμερικανική αγορά ρομπότ με την εξαγορά της Cincinnati Milacron. Αυτό επέτρεψε στην ABB να επεκταθεί στην αυτοκινητοβιομηχανία με τα ρομπότ συγκόλλησης σημείου. Το 1991 αναπτύχθηκε το IRB 6000, το οποίο έγινε το πιο ακριβές και ταχύτερο βιομηχανικό ρομπότ για συγκόλληση σημείου. Κατά τη διάρκεια του 1994, η ABB κυκλοφόρησε τον διάδοχο του ρομποτικού ελεγκτή S2, το S4. Λίγα χρόνια αργότερα, το 1998, ανέπτυξαν το απίστευτα γρήγορο ρομπότ δέλτα FlexPicker για εφαρμογές αυτοματοποιημένης συλλογής και ρομποτικής συσκευασίας. Την ίδια χρονιά έφεραν επανάσταση στον ρομποτικό προγραμματισμό με το λογισμικό RobotStudio που επέτρεπε την προσομοίωση εκτός σύνδεσης.

δεκαετία του 2000

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 2000, η ABB επέκτεινε πραγματικά τον ρομποτικό αυτοματισμό με την κυκλοφορία πολλών από τα πιο επιτυχημένα μοντέλα της. Το 2001 κυκλοφόρησε το IRB 7600 και είχε την υψηλότερη χωρητικότητα ωφέλιμου φορτίου εκείνη την εποχή με 500 κιλά. Το 2002 η ABB προσπάθησε να επεκτείνει το ρομποτικό φάκελο εργασίας με το IRB 6600 με την ικανότητά του να λυγίζει πλήρως προς τα πίσω. Το 2004 παρουσιάστηκε ο ελεγκτής IRC5 με τη δυνατότητα να ελέγχει τέσσερα ρομπότ ABB. Το 2005 ήταν ένα από τα μεγαλύτερα χρόνια για την ABB, παρουσιάζοντας πάνω από πενήντα νέα προϊόντα, συμπεριλαμβανομένου του IRB 1600. Ολοκληρώνοντας τη δεκαετία, κυκλοφόρησε ένα από τα πιο γνωστά ρομπότ έξι αξόνων της ABB, το IRB 120 το 2009.

2010-Σήμερα

Η ABB δεν επιβραδύνθηκε την τελευταία δεκαετία. Παρουσίασαν το IRB 460 το 2010 το οποίο σχεδιάστηκε ειδικά για ρομποτική παλετοποίηση. Το 2013 αναπτύχθηκε η σειρά IRB 6700,

καθιστώντας τη σειρά την έβδομη γενιά των ρομπότ IRB 6000. Το 2015 ο κόσμος γνώρισε το συνεργατικό ρομπότ YuMi της ABB. Αν και το YuMi δεν είναι το πρώτο cobot, είναι το πρώτο που διαθέτει σχέδιο διπλού βραχίονα.

3

Αριθμός αξόνων: 6

Μέγιστο φορτίο ρομπότ: 5 κιλά.

Μέγιστη εμβέλεια: 1440 mm.

Επαναληψιμότητα: 0,05 mm.

Ελεγκτής: M97A-M98A-M99 S4C.

Ταχύτητα κίνησης ρομπότ:

Άξονας 1: 120°/seg

Άξονας 2: 120°/seg

Άξονας 3: 120°/seg

Άξονας 4: 280°/seg

Άξονας 5: 280°/seg

Άξονας 6: 280°/seg

Εφαρμογές ρομπότ:

Συγκόλληση τόξου

Χειρισμός μικρών εξαρτημάτων

Διαδικασία εφαρμογών

. Τα λεπτομερή χαρακτηριστικά της μηχανής θα αναφερθούν και παρακάτω.

## Περιεχόμενα

0.0.1 Σύνοψη .....	9
0.0.2 Φάκελος προϊόντος M2000 .....	11
0.0.3 Product documentation, M2004.....	12
1: Ασφάλεια, επισκευή .....	14
1.0.1 Εισαγωγή.....	14
1.1: General information.....	15
1.1.1 Ασφάλεια, επισκευή - Γενικά.....	15
1.1.2 Περιορισμός της ευθύνης.....	16
1.1.3 Σχετικές πληροφορίες.....	17
1.2 Κίνδυνοι ασφαλείας .....	18
1.2.1 Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με την αρπάγη.....	18
1.2.2 Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με εργαλεία και τεμάχια προς κατεργασία .....	19
1.2.3 Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με πνευματικά/υδραυλικά συστήματα .....	20
1.2.4 Κίνδυνοι για την ασφάλεια κατά τη διάρκεια διαταραχών λειτουργίας.....	21
1.2.5 Κίνδυνοι για την ασφάλεια κατά την εγκατάσταση και την επισκευή .....	22
1.2.6 Κίνδυνοι που σχετίζονται με ενεργά ηλεκτρικά μέρη .....	23
1.3 Ενέργειας ασφαλείας.....	24
1.3.1 Διαστάσεις περίφραξης ασφαλείας.....	24
1.3.2 Κατάσβεση πυρός .....	25
1.3.3 Απομανδάλωση του χεριού του χειριστή σε έκτακτη ανάγκη .....	26
1.3.4 Έλεγχος φρένων.....	27
1.3.5 Κίνδυνος απενεργοποίησης της λειτουργίας "Μειωμένη ταχύτητα 250 mm/s" .....	28
1.3.6 Ασφαλής λειτουργία της εκπαιδευτικής μονάδας τηλεχειρισμού .....	29
1.3.7 Εργασία εντός της περιοχής λειτουργίας του χειριστή .....	30
1.3.8 Λυχνία ελέγχου .....	31
2 Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία .....	32
2.0.1 Μεταφορά και ξεπακετάρισμα .....	32
2.0.2 Ισορροπία / κίνδυνος ανατροπής .....	33
2.0.3 CD-ROM και δισκέτα συστήματος .....	34
2.0.4 Συσκευή κυκλώματος μεταφοράς .....	35
2.1 Εγκατάσταση επί τόπου .....	36
2.1.1 Ανύψωση του χειριστή.....	36
2.1.2 Περιστροφή του χειριστή (Εφαρμογή ανεστραμμένης ανάρτησης).....	37
2.1.3 Συναρμολόγηση του ρομπότ .....	38
2.1.4 Αιωρούμενη στήριξη .....	39
2.1.5 Τάσεις Δυνάμεων.....	40
2.1.6 Απαιτούμενος χώρος εργασίας .....	41
2.1.7 Χειροκίνητη ενεργοποίηση φρένων .....	43
2.1.8 Περιορισμός χώρου εργασίας.....	44

2.1.9 Τρύπες Στερέωσης Εξοπλισμού για τον Χειριστή .....	47
2.1.10 Φορτία.....	48
2.2 Συνδέσεις πελατών στον χειριστή .....	49
2.2.1 Εξαερισμός και σήμανση για επιπλέον εξοπλισμό στον άνω βραχίονα.....	49
χ2.2.1 Εξαερισμός και σήμανση για επιπλέον εξοπλισμό στον άνω βραχίονα.....	50
2.2.2 Σύνδεση πρόσθετου εξοπλισμού στον χειριστή .....	51
3: Συντήρηση .....	51
3.0.1 Εισαγωγή .....	51
3.0.2 Διαστήματα συντήρησης .....	52
3.1: Οδηγίες συντήρησης .....	53
3.1.1 Λάδι σε γρανάζια 1-4.....	53
3.1.2 Λίπανση αξόνων 5 και 6.....	54
3.1.3 Λίπανση βραχιόνων ελατηρίων.....	55
3.1.4 Αλλαγή της μπαταρίας στο σύστημα μέτρησης .....	56
3.1.5 Έλεγχος του μηχανικού στοπ, άξονας 1 .....	58
4: Επισκευή.....	98
4.1: Γενικές Πληροφορίες .....	98
4.1.1 Γενική περιγραφή.....	98
4.1.2 Οδηγίες για την ανάγνωση των επόμενων ενοτήτων .....	98
4.1.3 Προσοχή .....	98
4.1.4 Τοποθέτηση νέων ρουλεμάν και στεγανοποιήσεων.....	98
4.1.5 Οδηγίες για το σφίξιμο των Βιδωτών Αρμών.....	98
4.1.6 Ροπές σύσφιξης.....	98
4.1.7 Έλεγχος λειτουργίας σε κιβώτια ταχυτήτων και καρπό .....	98
4.2: Άξονας 1 .....	98
4.2.1 Αλλαγή κινητήρα του άξονα 1 .....	98
4.2.2 Αλλαγή κιβωτίου ταχυτήτων .....	98
4.2.3 Ένδειξη θέσης στον άξονα 1 (προαιρετικό).....	98
4.2.4 Αντικατάσταση μηχανικού στοπ .....	98
4.3: Άξονας 2.....	98
4.3.1: Αλλαγή του κινητήρα του άξονα 2 .....	98
4.3.2 Αλλαγή του κιβωτίου ταχυτήτων .....	98
4.3.3 Αποσυναρμολόγηση του κάτω βραχίονα .....	98
4.3.4 Αλλαγή των ρουλεμάν στον άνω βραχίονα .....	98
4.3.5 Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης .....	98
4.4: Άξονας 3.....	98
4.4.1 Αλλαγή του κινητήρα του άξονα 3 .....	98
4.4.2 Αλλαγή του κιβωτίου ταχυτήτων .....	98
4.4.3 Αποσυναρμολόγηση του παράλληλου άξονα.....	98
4.4.4 Αλλαγή του ράβδου πρόσδεσης.....	98
4.4.5 Αποσυναρμολόγηση ολόκληρου του άνω βραχίονα .....	98
4.5: Άξονας 4 .....	98

4.5.1	Αλλαγή κινητήρα .....	98
4.5.2	Αλλαγή του ενδιαμέσου κιβωτίου συμπεριλαμβανομένου του σφραγίσματος .....	98
4.5.3	Αποσυναρμολόγηση του μηχανισμού μετάδοσης κίνησης στον σωληνωτό άξονα .....	98
4.5.4	Αποσυναρμολόγηση του σωληνωτού άξονα και αλλαγή ρουλεμάν .....	98
4.6:	Καλωδίωση και σειριακή πλακέτα μέτρησης .....	98
4.6.1	Αλλαγή σειριακών πλακών μέτρησης .....	98
4.6.2	Αλλαγή της καλωδίωσης στους άξονες 1, 2 και 3 .....	98
4.6.3	Αλλαγή καλωδίωσης στους άξονες 4, 5 και 6 .....	98
4.7:	Ο καρπός και οι άξονες 5 και 6 .....	98
4.7.1	Αποσυναρμολόγηση καρπού .....	98
4.7.2	Αποσυναρμολόγηση του πλήρους μηχανισμού κίνησης των αξόνων 5 και 6 .....	98
4.7.3	Αλλαγή κινητήρα ή ιμάντα κίνησης των αξόνων 5 και 6 .....	98
4.7.4	Μέτρηση μπαλαντζαρίσματος στους άξονες 5 και 6 .....	98
4.8	Μονάδες κινητήρα .....	98
4.8.1	Γενικά .....	98
5:	Βαθμονόμηση, M2000 .....	99
5.0.1	Εισαγωγή .....	99
5.1:	Επισκόπηση .....	100
5.1.1	Τρόποι βαθμονόμησης του συστήματος ρομπότ .....	100
5.1.2	Προϋποθέσεις βαθμονόμησης .....	102
5.2:	Πληροφορίες αναφοράς .....	102
5.2.1	Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα .....	102
5.2.2	Κατευθύνσεις για όλους τους άξονες .....	104
5.2.3	Έλεγχος της θέσης βαθμονόμησης .....	105
5.2.4	Αρχικοποίηση του Levelmeter 2000 .....	108
5.3.2	Βαθμονόμηση άξονα 2 .....	112
5.3.7	Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης με TPU .....	122
5.3.8	Επαναφορά του Levelmeter 2000 και του αισθητήρα .....	124
5.4:	Μετά τη Βαθμονόμηση .....	129
6:	Πληροφορίες Βαθμονόμησης .....	131
6.0.1	Εισαγωγή .....	131
6.0.2	Μέθοδοι βαθμονόμησης .....	132
6.0.4	Οδηγίες κινήσεων βαθμονόμησης για όλους τους άξονες .....	135
6.0.5	Ενημέρωση μετρητών περιστροφών .....	136
6.0.6	Έλεγχος της θέσης βαθμονόμησης .....	138
7:	Εναλλακτική Βαθμονόμηση .....	141
7.0.1	Θέση Εναλλακτικής Βαθμονόμησης .....	141
7.0.2	Εναλλακτική Βαθμονόμηση .....	142
7.0.3	Νέα θέση βαθμονόμησης .....	143
7.0.4	Νέα μετατόπιση βαθμονόμησης .....	144
7.0.5	Ανάκτηση τιμών μετατόπισης .....	145
8:	Πληροφορίες Αναφοράς, IRB 1400 .....	147

8.0.1	Εισαγωγή .....	147
8.0.2	Ισχύοντα Πρότυπα Ασφαλείας .....	148
8.0.3	Μετατροπή μονάδων .....	149
8.0.4	Κοχλιωτοί αρμοί .....	150
8.0.5	Προδιαγραφές Βάρους .....	153
8.0.6	Παραπομπές εγγράφων .....	154
8.0.7	Βασική εργαλειοθήκη, IRB 1400 .....	155
8.0.8	Εκτέλεση δοκιμής διαρροής .....	156
8.0.9	Ανυψωτικός εξοπλισμός και οδηγίες ανύψωσης .....	157
9:	Κατάλογος ανταλλακτικών .....	158
9.0.1	Εισαγωγή .....	158
9.0.2	Πλήρης Χειριστής .....	160
9.0.3	Περίβλημα βραχίονα, πλήρες .....	164
9.0.4	Μονάδα οδηγού, άξονες 5-6 .....	165
9.0.5	Σειριακή μονάδα μέτρησης .....	166
10:	Αναπτύγματα .....	167
10.0.1	Εισαγωγή .....	167
11:	Διάγραμμα κυκλώματος .....	168
11.0.1	Εισαγωγή .....	168
11.0.2	Φύλλο 101 Λίστα περιεχομένων .....	168
11.0.3	Φύλλο 102 Θέση σημείου σύνδεσης .....	168
11.0.4	Φύλλο 103 Σειριακός πίνακας μέτρησης .....	168
11.0.5	Φύλλο 104 Άξονες κινητήρα 1 – 3 .....	168
11.0.6	Φύλλο 105 Ανατροφοδότηση άξονες 1 – 3 .....	168
11.0.7	Φύλλο 106 Άξονες κινητήρα 4 – 6 .....	168
11.0.8	Φύλλο 107 Ανατροφοδότηση άξονες 4 – 6 .....	168
11.0.9	Φύλλο 108 Σύνδεση πελάτη (Επιλογή) .....	168
11.0.10	Φύλλο 109 Ενσωματωμένη καλωδίωση ενσύρματης τροφοδοσίας (Προαιρετικό) .....	168
11.0.11	Δείκτης θέσης του άξονα 1 .....	168
11.0.12	Φύλλο 111 Εξωτερικές συνδέσεις (Προαιρετικό) .....	168



## 0.0.1 Σύνοψη

### Σχετικά με το εγχειρίδιο

Αυτό το εγχειρίδιο περιέχει οδηγίες για

- την μηχανική και ηλεκτρική εγκατάσταση του χειριστή
- την μηχανική και ηλεκτρική επισκευή του χειριστή

### Χρήση

Αυτό το εγχειρίδιο θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια

- της εγκατάστασης, από την ανύψωση του χειριστή στη θέση εργασίας και την στερέωσή του στη βάση ώστε να είναι έτοιμο για λειτουργία
- εργασίες συντήρησης
- εργασίες επισκευής και καλιμπραρίσματος

### Ποιος θα διαβάσει αυτό το εγχειρίδιο χρήσης;

Αυτό το εγχειρίδιο χρήσης αφορά:

- το προσωπικό εγκατάστασης
- το προσωπικό συντήρησης
- το προσωπικό επισκευής

### Προαπαιτούμενα

Ένας τεχνίτης συντήρησης/επισκευής εγκατάστασης που εργάζεται με ένα ρομπότ ABB θα πρέπει:

Να είναι εκπαιδευμένος από την ABB και να έχει την απαιτούμενη γνώση των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εργασιών εγκατάστασης/επισκευής/συντήρησης

### Οργάνωση των κεφαλαίων

Το εγχειρίδιο οργανώνεται στα ακόλουθα κεφάλαια

Κεφάλαιο	Περιεχόμενα
Ασφάλεια, επισκευή	Πληροφορίες ασφαλείας
Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία	Πληροφορίες για την εγκατάσταση του χειριστή
Συντήρηση	Πληροφορίες για τις εργασίες συντήρησης, συμπεριλαμβανομένων των χρονοδιαγραμμάτων συντήρησης
Επισκευή	Πληροφορίες για τις εργασίες επισκευής
Καλιμπράρισμα	Πληροφορίες για το καλιμπράρισμα του χειριστή
Παροπλισμός	Περιβαλλοντικές πληροφορίες για το χειριστή

### Αναφορές

Αναφορά	Αναγνωριστικό εγγράφου

**Αναθεωρήσεις****Αναθεώρηση**

-

A

B

**Περιγραφή**1<sup>η</sup> έκδοση

Αντικαθιστά το προηγούμενο εγχειρίδιο 3HAC 7617-1 του προϊόντος

Αλλαγές που έγιναν στο υλικό από τα προηγούμενα εγχειρίδια:

- Ενσωματώθηκε το μοντέλο M2004

Περιλαμβάνονται οι κινητήρες Yaskawa

Έχουν γίνει αλλαγές σε:

- Προαπαιτούμενα στην ενότητα Σύνοψη
- Αλλαγή λαδιού στην ενότητα Συντήρηση

## 0.0.2 Φάκελος προϊόντος M2000

<b>Γενικά</b>	Το συνολικό κιτ φακέλου προϊόντος για το M2000 σύστημα ρομπότ, συμπεριλαμβανομένου του ελεγκτή, του χειριστή και κάθε επιλογής υλικού, αποτελείται από τα παρακάτω εγχειρίδια:
<b>Εγχειρίδια υλικού</b>	<p>Όλο το υλικό, οι βραχίονες και οι πίνακες χειρισμού, θα παραδίδονται με ένα <b>Εγχειρίδιο Προϊόντος</b> που διαιρείται σε δύο μέρη:</p> <p><b>Εγχειρίδιο προϊόντος, διαδικασίες</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πληροφορίες ασφαλείας</li> <li>• Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία (περιγραφές μηχανολογικής εγκατάστασης, ηλεκτρικές συνδέσεις και λογισμικό συστήματος φόρτωσης)</li> <li>• Συντήρηση (περιγραφές όλων των απαιτούμενων διαδικασιών προληπτικής συντήρησης, συμπεριλαμβανομένης της περιοδικότητας)</li> <li>• Επισκευή (περιγραφές όλων των συνιστώμενων διαδικασιών επισκευής συμπεριλαμβανομένων των ανταλλακτικών)</li> <li>• Πρόσθετες διαδικασίες, εάν υπάρχουν (βαθμονόμηση, παροπλισμός).</li> </ul> <p><b>Εγχειρίδιο προϊόντος, πληροφορίες αναφοράς</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πληροφορίες αναφοράς (αριθμοί άρθρων για την τεκμηρίωση που αναφέρονται στο εγχειρίδιο προϊόντος, διαδικασίες, κατάλογοι εργαλείων, πρότυπα ασφαλείας)</li> <li>• Λίστα εξαρτημάτων</li> <li>• Αναδιπλούμενες ή διευρυμένες όψεις</li> <li>• Διαγράμματα κυκλωμάτων.</li> </ul>
<b>Εγχειρίδια λογισμικού</b>	<p>Ο φάκελος του λογισμικού αποτελείται από ένα ευρύ φάσμα εγχειριδίων, που κυμαίνονται από εγχειρίδια για βασική κατανόηση του λειτουργικού συστήματος έως εγχειρίδια για την εισαγωγή παραμέτρων κατά τη λειτουργία.</p> <p>Μια πλήρης λίστα με όλα τα διαθέσιμα εγχειρίδια λογισμικού διατίθεται από την ABB.</p>
<b>Εγχειρίδιο υλικού επιλογών</b>	<p>Κάθε επιλογή υλικού παρέχεται με το δικό του φάκελο. Κάθε σύνολο εγγράφων περιέχει τους τύπους πληροφοριών που καθορίζονται παρακάτω:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πληροφορίες εγκατάστασης</li> <li>• Πληροφορίες επισκευής</li> <li>• Πληροφορίες συντήρησης</li> </ul> <p>Επιπλέον, παρέχονται πληροφορίες ανταλλακτικών για την πλήρη επιλογή.</p>

## 0.0.3 Product documentation, M2004

### Γενικά

Ο φάκελος του ρομπότ μπορεί να χωριστεί σε διάφορες κατηγορίες. Η παρούσα κατηγοριοποίηση βασίζεται σε ένα τύπο πληροφοριών που περιέχεται μέσα στα έγγραφα, ανεξάρτητα από το αν τα προϊόντα είναι στάνταρ ή προαιρετικά. Αυτό σημαίνει ότι μία παράδοση ρομποτικών προϊόντων δε θα περιλαμβάνει όλα τα έγγραφα που απαριθμούνται αλλά μερικά από αυτά.

Παρόλα αυτά, όλα τα έγγραφα που απαριθμούνται μπορούν να παραγγελθούν από την ABB. Τα έγγραφα που απαριθμούνται είναι έγκυρα για τα συστήματα ρομπότ M2004

### Εγχειρίδια υλικού

Όλο το υλικό, οι βραχίοντες και οι πίνακες χειρισμού, θα παραδίδονται με ένα **Εγχειρίδιο Προϊόντος** που διαιρείται σε δύο (2) μέρη:

#### Εγχειρίδιο προϊόντος, διαδικασίες

- Πληροφορίες ασφαλείας
- Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία (περιγραφές μηχανολογικής εγκατάστασης, ηλεκτρικές συνδέσεις και λογισμικό συστήματος φόρτωσης)
- Συντήρηση (περιγραφή όλων των διαδικασιών προληπτικής συντήρησης)
- Περιγραφές όλων των απαιτούμενων διαδικασιών προληπτικής συντήρησης, συμπεριλαμβανομένης της περιοδικότητας
- Επισκευή (περιγραφή όλων των προτεινόμενων διαδικασιών επισκευής συμπεριλαμβανομένων των ανταλλακτικών)
- Πρόσθετες διαδικασίες, αν υπάρχουν (καλιμπράρισμα, παροπλισμός)

#### Εγχειρίδιο προϊόντος, πληροφορίες αναφορών

- Πληροφορίες αναφορών (αριθμοί άρθρων για τεκμηρίωση που αναφέρονται στο εγχειρίδιο προϊόντος, διαδικασίες, λίστα εργαλείων, πρότυπα ασφαλείας)
- Λίστα εξαρτημάτων
- Αναδιπλούμενες ή διευρυμένες όψεις
- Διαγράμματα κυκλωμάτων

### Εγχειρίδια λογισμικού RobotWare

Τα εγχειρίδια που ακολουθούν περιγράφουν το λογισμικό του ρομπότ σε γενικές γραμμές και περιέχουν πηγές πληροφοριών για αυτό

- Επισκόπηση RAPID: επισκόπηση για τη γλώσσα προγραμματισμού RAPID
- Εγχειρίδιο Αναφοράς RAPID Μέρος 1: Περιγραφή όλων των οδηγιών της γλώσσας RAPID
- Εγχειρίδιο Αναφοράς RAPID Μέρος 2: Περιγραφή όλων των συναρτήσεων και των τύπων δεδομένων της γλώσσας RAPID
- Τεχνικό εγχειρίδιο αναφοράς – Σύστημα παραμέτρων: Περιγραφή του συστήματος παραμέτρων και των ροών εργασίας διάρθρωσης

### Εγχειρίδια λογισμικού

Συγκεκριμένες εφαρμογές (π.χ. επιλογές λογισμικού ή υλικού) περιγράφονται στα εγχειρίδια εφαρμογών . Ένα εγχειρίδιο εφαρμογής μπορεί να περιγράψει μία ή περισσότερες εφαρμογές

- Ένα εγχειρίδιο εφαρμογής περιέχει γενικά πληροφορίες σχετικά με:
- Ο σκοπός της εφαρμογής (τι κάνει και πότε είναι χρήσιμη)
- Τι περιλαμβάνεται (π.χ. καλώδια, πλακέτες I/O, οδηγίες RAPID, παράμετροι συστήματος)
- Πώς να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή
- Παραδείγματα χρήσης της εφαρμογής

---

### 0.0.3 Φάκελος προϊόντος, M2004

#### **Εγχειρίδια λειτουργίας**

Αυτή η ομάδα των εγχειριδίων απευθύνεται σε όσους έχουν άμεση επαφή με το ρομπότ, για παράδειγμα χειριστές παραγωγής κυψελών, προγραμματιστές και επιλυτές προβλημάτων και περιλαμβάνουν:

- **Εγχειρίδιο λειτουργίας - IRC5 με FlexPendant**
- **Εγχειρίδιο λειτουργίας – RobotStudioOnline**
- **Εγχειρίδιο αντιμετώπισης προβλημάτων** για τον ελεγκτή και τον χειριστή

#### **Διάφορα**

---

Ένας αριθμός εγχειριδίων παρέχουν γενικές περιγραφές του ρομπότ και του ρομποτικού συστήματος. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Θεμελιώδη στοιχεία ρομπότ (που περιγράφουν τις θεμελιώδεις πτυχές, λειτουργίες, τον σκοπό και ότι άλλο περιλαμβάνει ένα ρομποτικό σύστημα για να παρέχει μία βασική κατανόησή του)
-

# 1: Ασφάλεια, επισκευή

## 1.0.1 Εισαγωγή

---

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει πληροφορίες ασφαλείας για το προσωπικό επισκευής, δηλαδή το προσωπικό που εκτελεί εργασίες εγκατάστασης, επισκευής και συντήρησης.

---

### Ορισμοί

Το κεφάλαιο «Ασφάλεια, επισκευή» χωρίζεται στις παρακάτω ενότητες:

1. **Γενικές πληροφορίες** που περιέχουν μία λίστα από:
  - Ασφάλεια, επισκευή – γενικά
  - Περιορισμοί ευθύνης
  - Αρχεία αναφορών
2. **Κίνδυνοι ασφαλείας** που απαριθμεί κινδύνους που σχετίζονται με την συντήρηση του ρομποτικού συστήματος. Οι κίνδυνοι διακρίνονται σε διαφορετικές κατηγορίες:
  - Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με τον τελεστή αρπάγης
  - Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με τα εργαλεία κατεργασίας/τόρνευσης
  - Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με τα πνευματικά/υδραυλικά συστήματα
  - Κίνδυνοι ασφαλείας κατά τη διάρκεια διαταραχών λειτουργίας
  - Κίνδυνοι ασφαλείας κατά την εγκατάσταση και συντήρηση
  - Κίνδυνοι που σχετίζονται με ενεργά ηλεκτρικά μέρη
3. **Δράσεις για την ασφάλεια** που περιγράφουν αναλυτικά δράσεις που μπορεί να παρθούν για να την επούλωση ή την αποφυγή κινδύνων
  - Διαστάσεις περίφραξης ασφαλείας
  - Κατάσβεση πυρκαγιάς
  - Έκτακτη απελευθέρωση του σώματος του χειριστή
  - Έλεγχος φρένων
  - Κίνδυνος απενεργοποίησης της λειτουργίας "Μειωμένη ταχύτητα 250 mm/s"
  - Ασφαλής χρήση της συσκευής της μονάδας εκπαιδευτικού μέσου τηλεχειρισμού
  - Εργασία στο εύρος δράσης του χειριστή
  - Λυχνία ελέγχου (προαιρετική)

### Ενότητες

## **1.1: General information**

### **1.1.1 Ασφάλεια, επισκευή - Γενικά**

**Εγκυρότητα  
υπευθυνότητα**

**και** Οι πληροφορίες δεν καλύπτουν τον τρόπο σχεδίασης, εγκατάστασης και λειτουργίας ενός πλήρους συστήματος, ούτε καλύπτουν όλο τον περιφερειακό εξοπλισμό, ο οποίος μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια του συνολικού συστήματος. Για την προστασία του προσωπικού, το πλήρες σύστημα πρέπει να σχεδιαστεί και να εγκατασταθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις ασφαλείας που ορίζονται στα πρότυπα και τους κανονισμούς της χώρας όπου είναι εγκατεστημένο το ρομπότ.

Οι χρήστες των βιομηχανικών ρομπότ ABB είναι υπεύθυνοι για τη διασφάλιση της τήρησης των ισχυόντων νόμων και κανονισμών ασφαλείας στην εκάστοτε χώρα και ότι οι απαραίτητες συσκευές ασφαλείας για την προστασία των ατόμων που εργάζονται με το σύστημα ρομπότ έχουν σχεδιαστεί και εγκατασταθεί σωστά. Το προσωπικό που εργάζεται με ρομπότ πρέπει να είναι εξοικειωμένο με τη λειτουργία και το χειρισμό του βιομηχανικού ρομπότ, όπως περιγράφεται στα ισχύοντα έγγραφα, π.χ. Οδηγός χρήστη και εγχειρίδιο προϊόντος.

**Σύνδεση των εξωτερικών  
συσκευών ασφαλείας**

Εκτός από τις ενσωματωμένες λειτουργίες ασφαλείας, το ρομπότ παρέχεται και με διεπαφή για τη σύνδεση εξωτερικών συσκευών ασφαλείας. Μέσω αυτής της διεπαφής, μια εξωτερική λειτουργία ασφαλείας μπορεί να αλληλεπιδράσει με άλλα μηχανήματα και περιφερειακό εξοπλισμό. Αυτό σημαίνει ότι τα σήματα ελέγχου μπορούν να ενεργούν στα σήματα ασφαλείας που λαμβάνονται από τον περιφερειακό εξοπλισμό καθώς και από το ρομπότ.

Στο Εγχειρίδιο προϊόντος - Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία, παρέχονται οδηγίες για τη σύνδεση συσκευών ασφαλείας μεταξύ του ρομπότ και του περιφερειακού εξοπλισμού.

## **1.1.2 Περιορισμός της ευθύνης**

### **Γενικά**

Οποιοσδήποτε πληροφορίες παρέχονται σε αυτό το προϊόν πληροφοριών σχετικά με την ασφάλεια, δεν πρέπει να ερμηνεύονται ως εγγύηση από την ABB ότι το βιομηχανικό ρομπότ δεν θα προκαλέσει τραυματισμό ή ζημιά, ακόμη και αν έχουν τηρηθεί όλες οι οδηγίες ασφαλείας.



#### 1.1.3 Σχετικές πληροφορίες

##### Γενικά

---

Η παρακάτω λίστα καθορίζει τα έγγραφα που περιέχουν χρήσιμες πληροφορίες:

---

##### Έγγραφα

Τύπος πληροφορίας	Αναλυτικά στο έγγραφο	Ενότητα
Εγκατάσταση διατάξεων ασφαλείας	Εγχειρίδιο προϊόντος για το χειριστή	Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία
Αλλαγή λειτουργιών ρομπότ	Οδηγίες Χρήστη	Εκκίνηση
Περιορισμός του χώρου εργασίας	Εγχειρίδιο χρήσης για το χειριστή	Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία

## **1.2 Κίνδυνοι ασφαλείας**

### **1.2.1 Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με την αρπάγη**



**ΠΡΟΣΟΧΗ!**

Διασφαλίστε ότι η αρπάγη δε θα ρίξει τεμάχια προς κατεργασία

### **1.2.2 Κίνδυνοι ασφαλείας που σχετίζονται με εργαλεία και τεμάχια προς κατεργασία**

**Ασφαλής χειρισμός**

---

Πρέπει να είναι δυνατή η ασφαλής απενεργοποίηση εργαλείων, όπως φρέζες κ.λπ. Βεβαιωθείτε ότι τα προστατευτικά παραμένουν κλειστά μέχρι να σταματήσουν να περιστρέφονται οι κοπτήρες.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η απελευθέρωση εξαρτημάτων μέσω χειροκίνητης λειτουργίας (βαλβίδες).

**Σχεδιασμός ασφαλείας**

---

Οι αρπάγες/τελικοί τελεστές πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να συγκρατούν τα τεμάχια προς κατεργασία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή διαταραχής του ελεγκτή.

### 1.2.3 Κίνδυνοι ασφάλειας που σχετίζονται με πνευματικά/υδραυλικά συστήματα

<b>Γενικά</b>	Ειδικοί κανονισμοί ασφαλείας ισχύουν/βρίσκουν εφαρμογή για/σε πνευματικά και υδραυλικά συστήματα
<b>Απομένουσα ενέργεια</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Σε αυτά τα συστήματα ενδέχεται να υπάρχει εναπομείνουσα ενέργεια, επομένως, μετά την απενεργοποίηση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή.</li><li>• Η πίεση σε πνευματικά και υδραυλικά συστήματα πρέπει να εκτονωθεί πριν από την έναρξη της επισκευής τους.</li></ul>
<b>Σχεδιασμός ασφαλείας</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Μπορεί να προκληθεί πτώση εξαρτημάτων ή αντικειμένων που συγκρατούν αυτά τα συστήματα, λόγω βαρύτητας</li><li>• Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται βαλβίδες ταχείας εκκένωσης (εκτόνωσης) σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης</li><li>• Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κοχλίες βολάν για την αποφυγή πτώσης εργαλείων κ.λπ. λόγω βαρύτητας.</li></ul>

#### 1.2.4 Κίνδυνοι για την ασφάλεια κατά τη διάρκεια διαταραχών λειτουργίας

Γενικά

- Το βιομηχανικό ρομπότ είναι ευέλικτο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές διαφορετικές βιομηχανικές εφαρμογές.
- Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται με επαγγελματισμό και σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.
- Πρέπει να εφιστάται η προσοχή ανά πάσα στιγμή.

Καταρτισμένο προσωπικό

- Τα μέτρα αποκατάστασης θα πρέπει να εκτελούνται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό που είναι εξοικειωμένο με ολόκληρη την εγκατάσταση καθώς και με τους ειδικούς κινδύνους που συνδέονται με τα διάφορα μέρη της.

Έκτακτοι κίνδυνοι

Σε περίπτωση διακοπής των διαδικασιών εργασίας, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή λόγω κινδύνων διαφορετικών από αυτούς που συνδέονται με την τακτική λειτουργία. Μια τέτοια διακοπή μπορεί να χρειαστεί να διορθωθεί χειροκίνητα.

### 1.2.5 Κίνδυνοι για την ασφάλεια κατά την εγκατάσταση και την επισκευή

<b>Γενικοί κίνδυνοι για την εγκατάσταση και την επισκευή</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι οδηγίες που περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο προϊόντος με τίτλο: «Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία» πρέπει πάντα να τηρούνται.</li> <li>• Τα κομβία στάσης κινδύνου πρέπει να τοποθετούνται σε σημεία προσβάσιμα με ευκολία, έτσι ώστε το ρομπότ να μπορεί να σταματήσει άμεσα.</li> <li>• Οι υπεύθυνοι λειτουργίας πρέπει να βεβαιωθούν ότι υπάρχουν διαθέσιμες οδηγίες ασφαλείας για την εν λόγω εγκατάσταση.</li> <li>• Όσοι εγκαθιστούν το ρομπότ πρέπει να έχουν την κατάλληλη εκπαίδευση για το εν λόγω σύστημα ρομπότ και για κάθε θέμα ασφαλείας που σχετίζεται με αυτό.</li> </ul>
<b>Ειδικό κανονισμοί για χώρα / περιοχή</b>	<p>Για την αποφυγή τραυματισμών και ζημιών κατά την εγκατάσταση του συστήματος ρομπότ, πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί που ισχύουν στην εκάστοτε χώρα μαζί με τις οι οδηγίες της ABB Robotics.</p>
<b>Κίνδυνοι που δε σχετίζονται με την τάση του ρεύματος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στο χώρο πριν την πρόσβαση στο χώρο εργασίας του ρομπότ πρέπει να σχηματιστούν ζώνες ασφαλείας. Οι ζώνες αυτές προτείνεται να καθορίζονται από δέσμες φωτός ή ανιχνευτές κίνησης.</li> <li>• Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πέταλα ζεύξης ώστε ο χειριστής να μην παρευρίσκεται στο χώρο εργασίας του ρομπότ</li> <li>• Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι άξονες επηρεάζονται από τη δύναμη της βαρύτητας όταν απελευθερώνονται τα φρένα. Εκτός από τον κίνδυνο να χτυπήματος από τα κινούμενα μέρη του ρομπότ, υπάρχει κίνδυνος σύνθλιψης από τον παράλληλο χειριστή</li> <li>• Η ενέργεια, που αποθηκεύεται στο ρομπότ για την αντιστάθμιση ορισμένων αξόνων, μπορεί να απελευθερωθεί εάν το ρομπότ ή μέρη του αποσυναρμολογηθεί.</li> <li>• Κατά την αποσυναρμολόγηση/συναρμολόγηση μηχανικών μονάδων, χρειάζεται προσοχή από αντικείμενα που μπορεί να πέσουν.</li> <li>• Η αποθηκευμένη θερμική ενέργεια στον ελεγκτή χρειάζεται προσοχή.</li> <li>• Το ρομπότ δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ως ανεβαστήριο, κατά τη διάρκεια επισκευής. Υπάρχει σοβαρός κίνδυνος ολίσθησης λόγω της υψηλής θερμοκρασίας των κινητήρων ή της διαρροής λαδιού που μπορεί να συμβεί.</li> </ul>
<b>Παρατηρήσεις για τον προμηθευτή του συστήματος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο προμηθευτής του πλήρους συστήματος πρέπει να διασφαλίσει ότι όλα τα κυκλώματα που χρησιμοποιούνται στη λειτουργία ασφαλείας είναι αλληλένδετα σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα της κάθε λειτουργίας.</li> <li>• Ο προμηθευτής του πλήρους συστήματος πρέπει να διασφαλίσει ότι όλα τα κυκλώματα που χρησιμοποιούνται στη λειτουργία διακοπής έκτακτης ανάγκης είναι συνδεδεμένα με ασφαλή τρόπο, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα για τη λειτουργία διακοπής έκτακτης ανάγκης.</li> </ul>

#### 1.2.6 Κίνδυνοι που σχετίζονται με ενεργά ηλεκτρικά μέρη

**Γενικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με την τάση του ρεύματος**

- Παρόλο που σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί κάποιου είδους επισκευή ενώ είναι ενεργοποιημένη η τροφοδοσία ρεύματος, θα πρέπει το ρομπότ να είναι στην ένδειξη OFF, κατά την επισκευή των βλαβών, την αποσύνδεση ηλεκτρικών καλωδίων και την αποσύνδεση ή σύνδεση μονάδων.
- Η παροχή ρεύματος στο ρομπότ πρέπει να είναι συνδεδεμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να απενεργοποιηθεί εκτός του χώρου εργασίας του ρομπότ.

**Κίνδυνοι που σχετίζονται με την τάση του ρεύματος, ελεγκτής**

Ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας από υψηλή τάση συνδέεται με τα ακόλουθα μέρη:

- Προσοχή στην αποθηκευμένη ηλεκτρική ενέργεια (στην συνδεσμολογία συνεχούς ρεύματος DC) στον ελεγκτή.
- Μονάδες μέσα στον ελεγκτή, για παράδειγμα μονάδες εισόδου/εξόδου, μπορούν να τροφοδοτηθούν με ρεύμα από εξωτερική πηγή
- Παροχή ρεύματος/διακόπτης δικτύου
- Μονάδα παροχής ισχύος
- Τροφοδοτικό υπολογιστή (230 VAC)
- Μονάδα ανόρθωσης (400-480 VAC and 700 VDC. Σημείωση: Πυκνωτές!)
- Μονάδα (μηχανισμός) κινήσεως (700 VDC)
- Πρίζα εξυπηρέτησης (115/230 VAC)
- Η μονάδα τροφοδοσίας για εργαλεία ή ειδικές μονάδες τροφοδοσίας για τη διαδικασία κατεργασίας
- Η εξωτερική τάση που είναι συνδεδεμένη στον πίνακα ελέγχου παραμένει ενεργή ακόμα και όταν το ρομπότ είναι αποσυνδεδεμένο από το δίκτυο.
- Πρόσθετες συνδέσεις

**Κίνδυνοι που σχετίζονται με την τάση του ρεύματος, χειριστής**

Ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας από υψηλή τάση συνδέεται με τα ακόλουθα μέρη:

- Τροφοδοτικό κινητήρων (έως 800 VDC)
- Οι τρόποι σύνδεσης του χρήστη μέσω εργαλείων ή άλλων μερών της εγκατάστασης (μέγιστη τιμή. 230 VAC, βλ. Εγχειρίδιο εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία)

**Κίνδυνοι που σχετίζονται με την τάση του ρεύματος, εργαλεία, συσκευές κατεργασίας υλικών, κα**

Εργαλεία, συσκευές κατεργασίας υλικών κα μπορεί να λειτουργούν ακόμα και αν το ρομπότ είναι στη θέση λειτουργίας ΚΛΕΙΣΤΟ (OFF). Τα καλώδια τροφοδοσίας που βρίσκονται σε κίνηση κατά τη διάρκεια της κατεργασίας ενδέχεται να υποστούν ζημιά.

## 1.3 Ενέργειας ασφάλειας

### 1.3.1 Διαστάσεις περίφραξης ασφαλείας

**Γενικά**

Εγκαταστήστε ένα θάλαμο ασφαλείας γύρω από το ρομπότ για να διασφαλίσετε την ασφαλή εγκατάσταση και λειτουργία του ρομπότ

**Υπολογισμός διαστάσεων**

Υπολογίστε τη διάσταση του φράχτη ή του κελύφους ώστε να μπορεί να αντέχει τη δύναμη που θα δημιουργηθεί αν το φορτίο που χειρίζεται το ρομπότ πέσει ή απελευθερωθεί με την μέγιστη ταχύτητα. Προσδιορίστε τη μέγιστη ταχύτητα από τις μέγιστες ταχύτητες των αξόνων του ρομπότ και από τη θέση στην οποία εργάζεται το ρομπότ στον θάλαμο εργασίας (δείτε: Προδιαγραφές προϊόντος - Περιγραφή, Κίνηση Ρομπότ)



### 1.3.2 Κατάσβεση πυρός



---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ!**

Χρησιμοποιήστε πυροσβεστήρα διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) σε περίπτωση πυρκαγιάς στο χειριστή ή στον ελεγκτή

### 1.3.3 Απομανδάλωση του χεριού του χειριστή σε έκτακτη ανάγκη

**Περιγραφή**

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, οποιοσδήποτε από τους άξονες του χειριστή μπορεί να απελευθερωθεί χειροκίνητα πατώντας τα κουμπιά απελευθέρωσης φρένων (πέδησης) που βρίσκονται πάνω στο χειριστή ή σε μία έξτρα μονάδα απελευθέρωση φρένων (πέδησης). Ο τρόπος απελευθέρωσης της πέδησης περιγράφεται στην ενότητα: Χειροκίνητη απελευθέρωση φρένων στο Εγχειρίδιο Προϊόντος για το χειριστή

Ο βραχίονας χειρισμού μπορεί να κινηθεί χειροκίνητα σε μικρότερα ρομποτικά μοντέλα, αλλά σε μεγαλύτερα μοντέλα μπορεί να χρειαστεί ένας υπερευαίσθητος

**Αυξημένος τραυματισμός**

Πριν απελευθερώσετε τα φρένα, βεβαιωθείτε ότι το βάρος των βραχιόνων δεν αυξάνει την πίεση στο παγιδευμένο άτομο, αυξάνοντας περαιτέρω τυχόν τραυματισμό!

### **1.3.4 Έλεγχος φρένων**

**Χρόνος ελέγχου**

---

Κατά τη λειτουργία τα φρένα συγκράτησης του κινητήρα κάθε άξονα φθείρονται με κανονικό ρυθμό. Μπορεί να πραγματοποιηθεί δοκιμή για να καθοριστεί εάν το φρένο μπορεί να εκτελέσει τη λειτουργία του.

**Τρόπος ελέγχου**

---

Η λειτουργία των φρένων συγκράτησης κινητήρα κάθε άξονα μπορεί να ελεγχθεί όπως περιγράφεται παρακάτω:

Τοποθετήστε κάθε άξονα του χειριστή στη θέση όπου το συνδυασμένο βάρος του χειριστή και οποιοδήποτε φορτίου μεγιστοποιείται (μέγιστο στατικό φορτίο).

Θέστε τον κινητήρα στη θέση MOTORS OFF χρησιμοποιώντας τον επιλογέα τρόπου λειτουργίας του ελεγκτή.

3. Ελέγξτε ότι ο άξονας διατηρεί τη θέση του. Εάν ο χειριστής δεν αλλάξει θέση καθώς σβήνουν οι κινητήρες, τότε η λειτουργία του φρένου είναι επαρκής.

### 1.3.5 Κίνδυνος απενεργοποίησης της λειτουργίας "Μειωμένη ταχύτητα 250 mm/s"



---

#### Σημείωση!

Μην αλλάζετε τη "Σχέση μετάδοσης κίνησης" ή άλλες κινηματικές παραμέτρους χρησιμοποιώντας την εκπαιδευτική μονάδα τηλεχειρισμού (Teach Pendant Unit) ή υπολογιστή. Αυτό θα επηρεάσει τη λειτουργία ασφαλείας Μειωμένης ταχύτητα 250 mm/s.

#### 1.3.6 Ασφαλής λειτουργία της εκπαιδευτικής μονάδας τηλεχειρισμού

---



##### **ΣΗΜΕΙΩΣΗ!**

Η συσκευή ενεργοποίησης είναι ένα κομβίο που βρίσκεται στο πλάι της εκπαιδευτικής μονάδας τηλεχειρισμού (Teach Pendant Unit – TPU) το οποίο αν πιεστεί μέχρι την μέση, θέτει το σύστημα στη λειτουργία MOTORS ON. Όταν το κομβίο πατηθεί τέρμα, το ρομπότ τίθεται σε λειτουργία MOTORS OFF

### 1.3.7 Εργασία εντός της περιοχής λειτουργίας του χειριστή



#### Προσοχή!

- Αν πρέπει να εκτελεστούν εργασίες εντός της περιοχής εργασίας του ρομπότ, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα σημεία:
- Ο επιλογέας τρόπου λειτουργίας στον ελεγκτή πρέπει να βρίσκεται στη θέση χειροκίνητης λειτουργίας για να καταστήσει τη συσκευή ενεργοποίησης λειτουργική και να εμποδίσει τη λειτουργία μέσω σύνδεσης υπολογιστή ή μέσω πίνακα τηλεχειριστηρίου.
- Η ταχύτητα του ρομπότ περιορίζεται στη μέγιστη τιμή: 250 mm/s όταν ο επιλογέας τρόπου λειτουργίας είναι στην επιλογή: μικρότερο του 250 mm/s. Η παραπάνω επιλογή λειτουργίας είναι η κανονική όταν μπαίνει κάποιος σε χώρο εργασίας. Η θέση λειτουργίας 100% πλήρης ταχύτητα (full speed) μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο όταν είναι παρών εκπαιδευμένο προσωπικό που γνωρίζει τους κινδύνους που αυτό επαφίεται.
- Δώστε προσοχή στους περιστρεφόμενους άξονες του χειριστή! Διατηρήστε απόσταση από τους άξονες ώστε να μην μπλεχτούν μαλλιά ή ρούχα σε αυτούς. Λάβετε επίσης υπόψη οποιονδήποτε κίνδυνο μπορεί να προκληθεί από περιστρεφόμενα εργαλεία ή άλλες συσκευές που είναι τοποθετημένες στο χειριστή ή στο εσωτερικό του θαλάμου.
- Ελέγξτε το φρένο του κινητήρα για κάθε άξονα, ακολουθώντας την οδηγία στην ενότητα Δοκιμή φρένων

### **1.3.8 Λυχνία ελέγχου**

**Περιγραφή**

---

Μία λυχνία σήματος με σταθερό κίτρινο φως μπορεί να τοποθετηθεί στον χειριστή ως συσκευή ασφαλείας. Η λυχνία σήματος απαιτείται για την έγκριση UL/UR του ρομπότ

**Λειτουργία**

---

Η λυχνία είναι ενεργή κατά τη λειτουργία MOTORS ON

**Περαιτέρω πληροφορίες**

---

Περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τις λειτουργίες MOTORS ON/MOTORS OFF μπορούν να ανακτηθούν στο κεφάλαιο Περιγραφή, Σύστημα Ελέγχου στο Εγχειρίδιο προϊόντος για τον ελεγκτή.

## 2 Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία

### 2.0.1 Μεταφορά και ξεπακετάρισμα



#### Σημειώστε με προσοχή

Πριν ξεκινήσετε το ξεπακετάρισμα και την εγκατάσταση του ρομπότ, διαβάστε πολύ προσεκτικά τους κανονισμούς ασφαλείας και άλλες οδηγίες. Αυτά βρίσκονται σε ξεχωριστές ενότητες στον Εγχειρίδιο χρήστη και στο εγχειρίδιο προϊόντος.

Η εγκατάσταση θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό και θα πρέπει να είναι σύμφωνη με όλους τους εθνικούς και τοπικούς κανονισμούς ασφαλείας.

Μόλις ολοκληρώσετε το ξεπακετάρισμα του ρομπότ ελέγξτε ότι δεν έχει φθαρεί κατά την μεταφορά ή το ξεπακετάρισμα.

#### Συνθήκες λειτουργίας

##### Παράμετρος

##### Τιμή

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

+5°C έως +45 °C

Σχετική υγρασία

95% κατά μέγιστη τιμή σε σταθερή θερμοκρασία

#### Συνθήκες αποθήκευσης

Αν ο εξοπλισμός δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί άμεσα, θα πρέπει να αποθηκευτεί σε ξηρό περιβάλλον με ατμοσφαιρική θερμοκρασία μεταξύ -25 °C έως +55 °C

Όταν η μεταφορά γίνεται με αεροπλάνο, το ρομπότ θα πρέπει να τοποθετείται σε περιβάλλον εξισορροπημένης πίεσης

#### Βάρος

Το καθαρό βάρος του χειριστή είναι περίπου: 225 kg



#### 2.0.2 Ισορροπία / κίνδυνος ανατροπής



Όταν ο χειριστής δεν είναι στερεωμένος στο πάτωμα και στέκεται όρθιος, δεν πρέπει να θεωρείται σταθερός σε όλη την περιοχή εργασίας. Αν χρειαστεί να μετακινηθούν οι βραχίονες, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην μετακινηθεί το κέντρο βάρους, καθώς θα μπορούσε να προκληθεί ανατροπή του ρομπότ.

### 2.0.3 CD-ROM και δισκέτα συστήματος

---

Το CD ROM του συστήματος και ο δίσκος παραμετροποίησης του χειριστή περικλείονται μαζί με το σύστημα ρομπότ κατά την παράδοση.

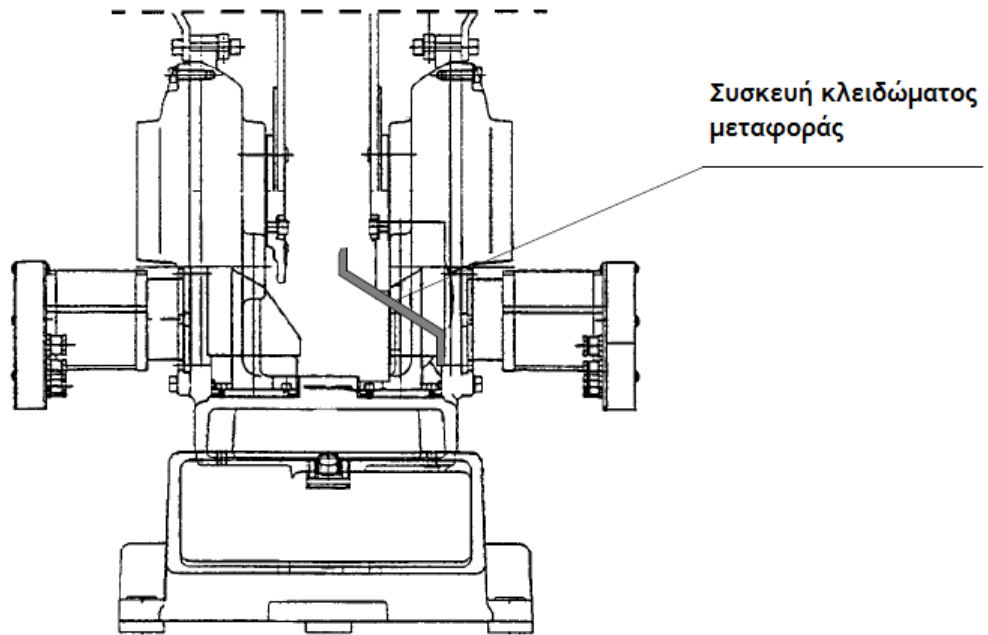
Ο αριθμός του κάθε άρθρου (article number) για το εγχειρίδιο περιγράφεται λεπτομερώς στην ενότητα Αναφορές (Πηγές) εγγράφου (Document references) στο εγχειρίδιο προϊόντος, πληροφορίες αναφορών (πηγών).

### 2.0.4 Συσκευή κυκλώματος μεταφοράς



Κατά την παράδοση, ο άξονας 2 (= κάτω βραχίονας) είναι εξοπλισμένος με μια συσκευή ασφάλισης μεταφοράς (βλ. εικόνα παρακάτω).

**Αφαιρέστε τη συσκευή κλειδώματος μεταφοράς πριν χρησιμοποιήσετε το ρομπότ.**



Συσκευή κλειδώματος μεταφοράς, Άξονας 2

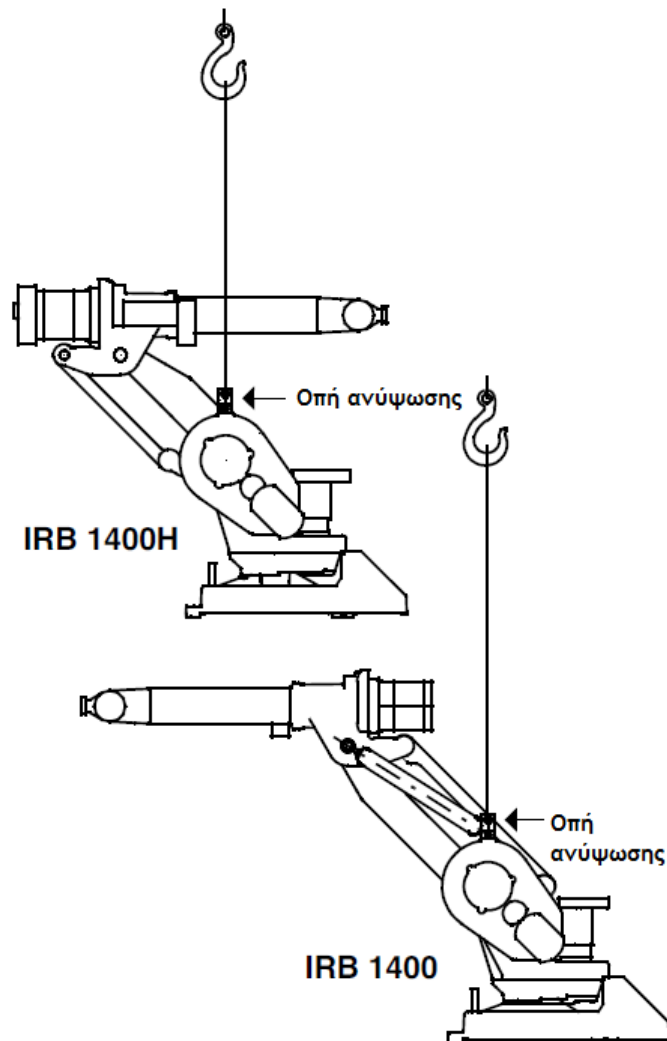
## 2.1 Εγκατάσταση επί τόπου

### 2.1.1 Ανύψωση του χειριστή



Ο καλύτερος τρόπος για την ανύψωση του χειριστή είναι η χρήση τραβέρσας και ιμάντων ανύψωσης. Συνδέστε τους ιμάντες στους ειδικούς κοχλίες με κρίκο για τα κιβώτια ταχυτήτων για τους άξονες 2 και 3 (δείτε το παρακάτω σχήμα). Οι διαστάσεις του ιμάντα ανύψωσης πρέπει να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα πρότυπα ανύψωσης.

Μην περνάτε κάτω από φερτόν υλικόν εν αιωρήσει (ανυψωμένο φορτίο)



Σηκώστε τους χειριστές χρησιμοποιώντας γερανούς τραβέρσας

## 2 Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία

### 2.1.2 Περιστροφή του χειριστή (Εφαρμογή ανεστραμμένης ανάρτησης)

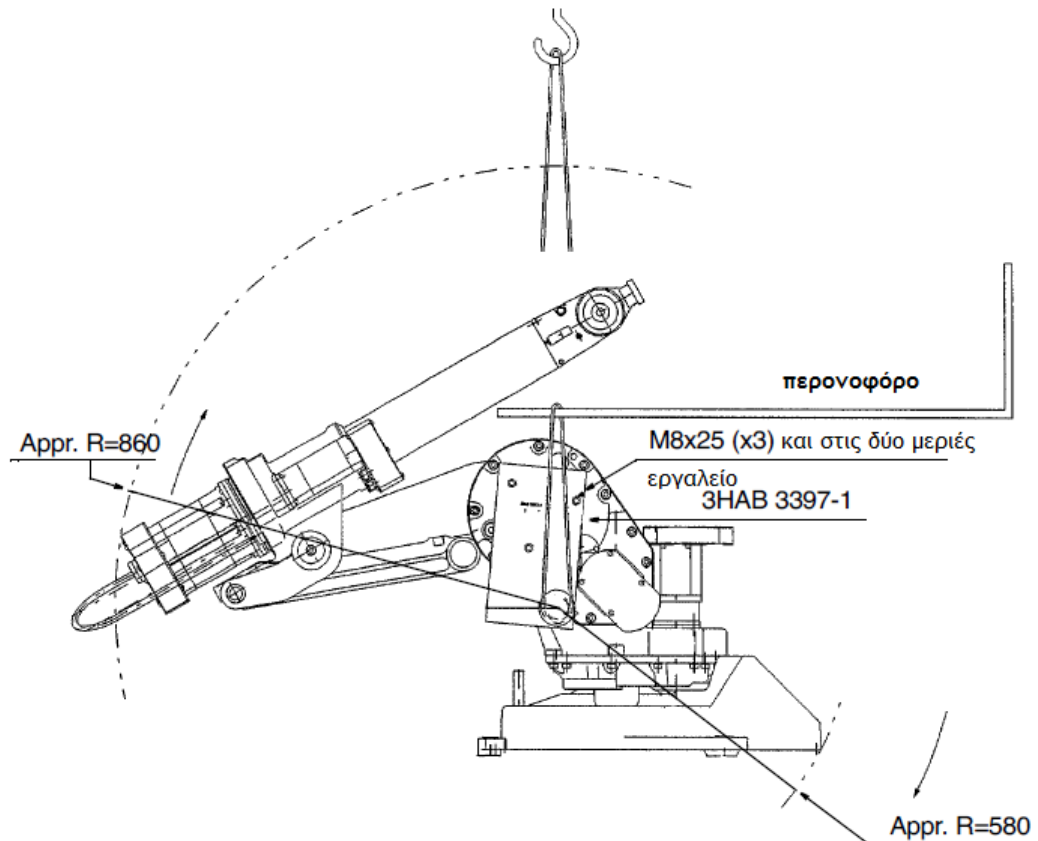
#### 2.1.2 Περιστροφή του χειριστή (Εφαρμογή ανεστραμμένης ανάρτησης)

##### ΠΡΟΣΟΧΗ Δυνατό μόνο με το IRB 1400H

Συνίσταται η χρήση ειδικού εργαλείου στην περίπτωση που ο χειριστής χρειάζεται να περιστραφεί για ανεστραμμένη τοποθέτηση (Αριθμός άρθρου ABB 3HAB 3397-1).

Το εργαλείο στερεώνεται στις εξωτερικές πλευρές των κιβωτίων ταχυτήτων για τους άξονες 2 και 3 χρησιμοποιώντας έξι μπουλόνια (M8x25) και ροδέλες. Ροπή σύσφιξης 25 Nm.

Ο χειριστής ανυψώνεται με περονοφόρο ή γερανό (βλ. σχήμα παρακάτω).

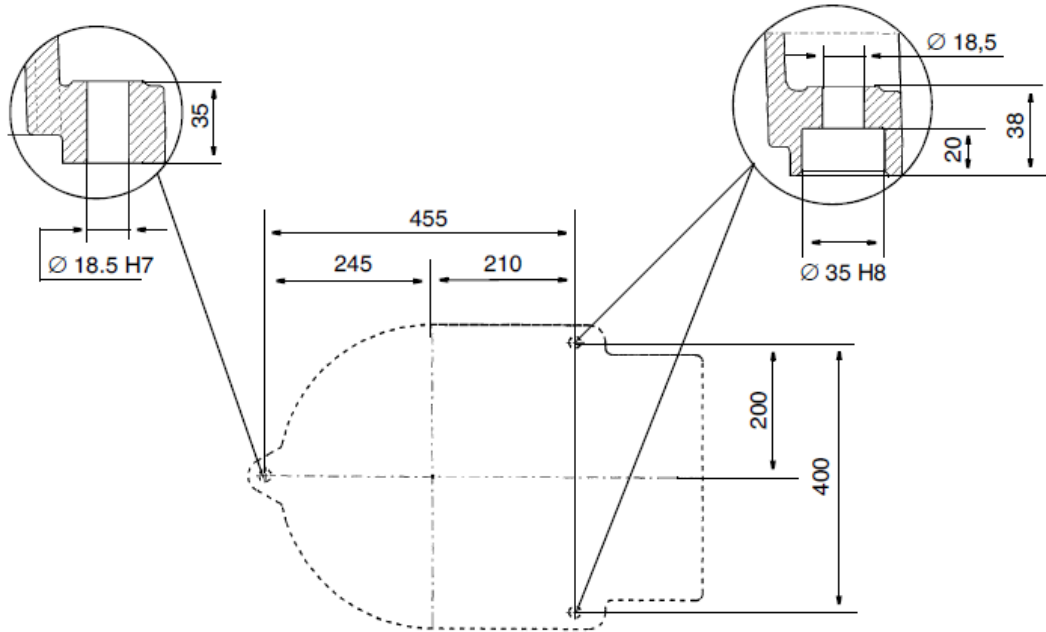


Περιγραφή του χειριστή

### 2.1.3 Συναρμολόγηση του ρομπότ

**Χειριστής**

Ο χειριστής πρέπει να τοποθετηθεί σε επίπεδη επιφάνεια με την ίδια διάταξη οπών του σχήματος. Η απαίτηση ισοπέδωσης της επιφάνειας είναι η εξής:



Βιδώνοντας το χειριστή στο επίπεδο

Ο χειριστής βιδώνεται στο επίπεδο με τη χρήση τριών μπουλονιών M16

Κατάλληλα μπουλόνια	M16 8.8
Ροπή σύσφιξης	190 Nm

Δύο κεφαλές οδήγησης, ABB Αριθμός άρθρου: 2151 0024-169, μπορούν να τοποθετηθούν στις δύο πίσω οπές μπουλονιών, για να επιτρέψει στο ίδιο ρομπότ να επανατοποθετηθεί χωρίς να χρειαστεί αναπροσαρμογή του προγράμματος

Όταν βιδώνεται μία πλάκα ή ένα πλαίσιο στήριξης σε ένα δάπεδο από μπετό, πρέπει να ακολουθηθούν οι γενικές οδηγίες για τα μπουλόνια με κέλυφος διαστολής.

Ο κοχλιωτός σύνδεσμος πρέπει να μπορεί να αντέχει τα φορτία καταπόνησης που ορίζονται στην ενότητα 2.1.5 Δυνάμεις καταπόνησης.

#### 2.1.4 Αιωρούμενη στήριξη



Η μέθοδος στερέωσης του χειριστή σε μία θέση αιώρησης είναι σε γενικές γραμμές η ίδια με την τοποθέτηση στο δάπεδο.

Κατά την ανεστραμμένη εγκατάσταση βεβαιωθείτε ότι η γερανογέφυρα ανύψωσης ή άλλη σχετική διάταξη είναι αρκετά άκαμπτη για να αποτρέψει μη αποδεκτούς κραδασμούς και παραμορφώσεις, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη απόδοση.

## 2.1.5 Τάσεις Δυνάμεων

### Ακαμψία

Η ακαμψία της θεμελίωσης πρέπει να σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο που να ελαχιστοποιηθεί η επίδρασή της στην δυναμική συμπεριφορά του ρομπότ

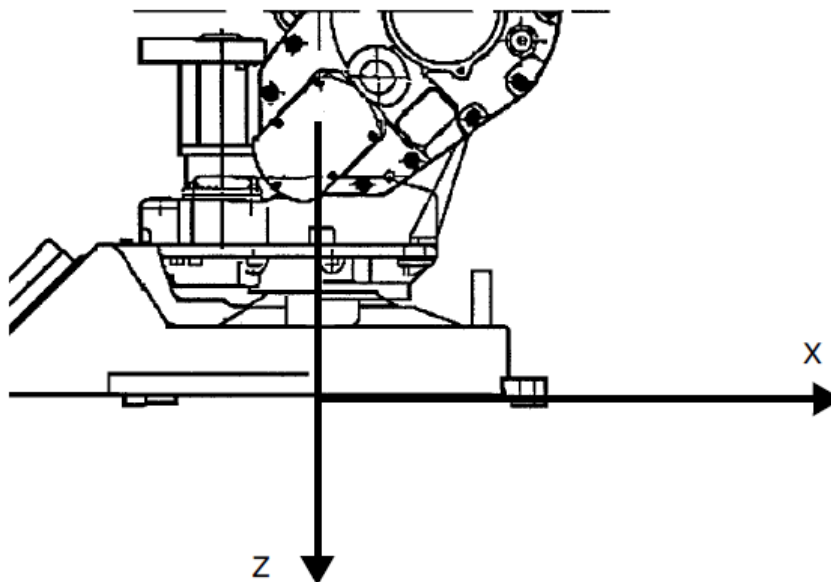
Το TuneServo μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσαρμογή του ρομπότ σε μία μη βέλτιστη θέση

IRB 1400 και IRB 1400H

Δύναμη	Φορτίο αντοχής (σε λειτουργία)	Μέγιστο φορτίο (επείγουσα διακοπή)
$F_{xy}$	$\pm 1500 \text{ N}$	$\pm 2000 \text{ N}$
$F_z$ (κατακόρυφη)	$2800 \pm 500 \text{ N}$	$2800 \pm 700 \text{ N}$
$F_z$	$-2800 \pm 800 \text{ N}$	$-2800 \pm 1000 \text{ N}$

Ροπή	Φορτίο αντοχής (σε λειτουργία)	Μέγιστο φορτίο (επείγουσα διακοπή)
$M_{xy}$	$\pm 1800 \text{ Nm}$	$\pm 2000 \text{ Nm}$
$M_z$	$\pm 400 \text{ Nm}$	$\pm 500 \text{ Nm}$

Τα  $F_{xy}$  και  $M_{xy}$  είναι διανύσματα που μπορούν να έχουν οποιαδήποτε κατεύθυνση στο επίπεδο  $xy$ .



Οι διευθύνσεις των τάσεων των δυνάμεων



### 2.1.6 Απαιτούμενος χώρος εργασίας

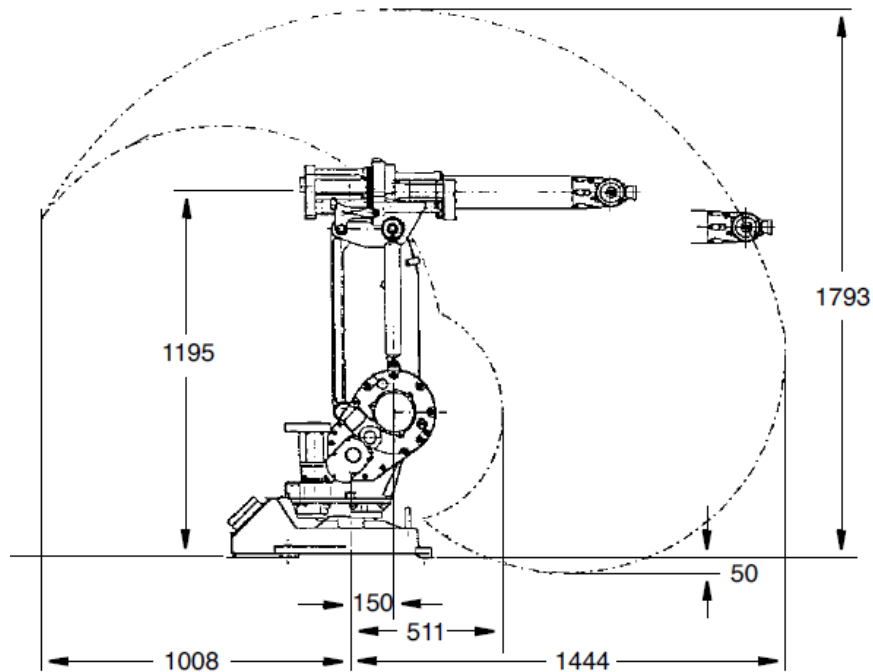


Οι διαστάσεις του απαιτούμενου χώρου εργασίας που απαιτείται για την λειτουργία του χειριστή απεικονίζεται στα παρακάτω σχήματα.

Ο χώρος εργασίας του άξονα 1 είναι  $\pm 170^\circ$

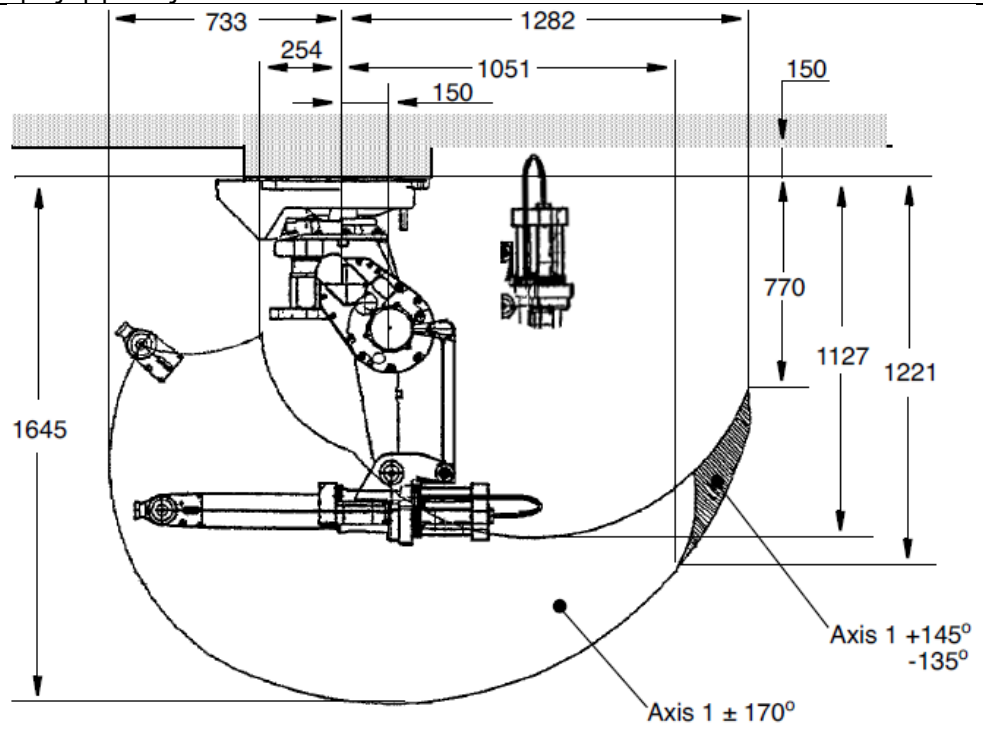
**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Το λογισμικό και τα μηχανικά μέρη δεν έχουν περιορισμούς για το χώρο κάτω από τον χειριστή.

Χειριστής



## 2 Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία

### 2.1.6 Απαιτούμενος χώρος εργασίας



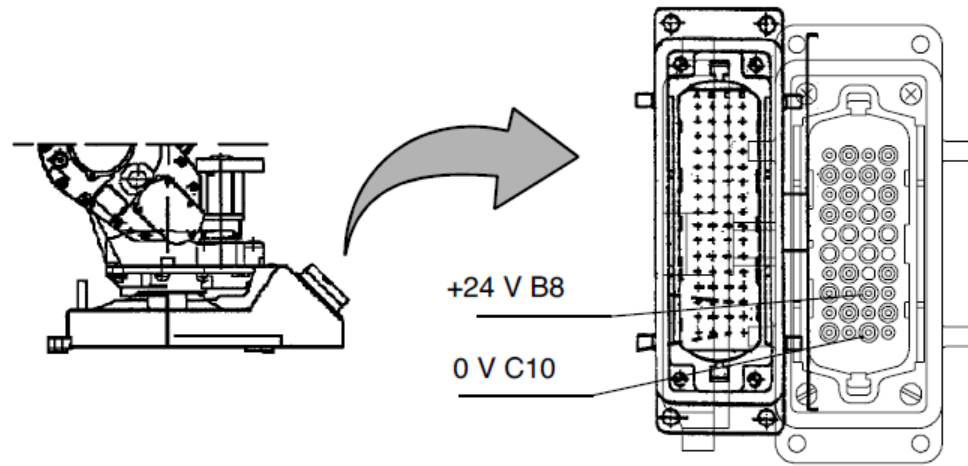
Ο απαιτούμενος χώρος εργασίας για το χειριστή

## 2.1.7 Χειροκίνητη ενεργοποίηση φρένων

Όλοι οι άξονες είναι εξοπλισμένοι με φρένα ακινητοποίησης. Αν οι θέσεις των αξόνων του χειριστή πρόκειται να αλλάξουν χωρίς να συνδεθεί ο χειριστής, απαιτείται εξωτερικά η σύνδεση μία παροχής σταθερής τάσης 24V για να ενεργοποιηθούν τα φρένα. Η παροχή τάσης θα πρέπει να συνδεθεί στη βάση του χειριστή (δείτε το σχήμα παρακάτω)



**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Προσέξτε να μην συνδέσετε τους ακροδέκτες των 24V και 0V! Αν μπερδευτούν, μπορεί να προκληθεί ζημιά στα ηλεκτρικά εξαρτήματα.



Σύνδεση με εξωτερική τροφοδοσία για την ενεργοποίηση των φρένων

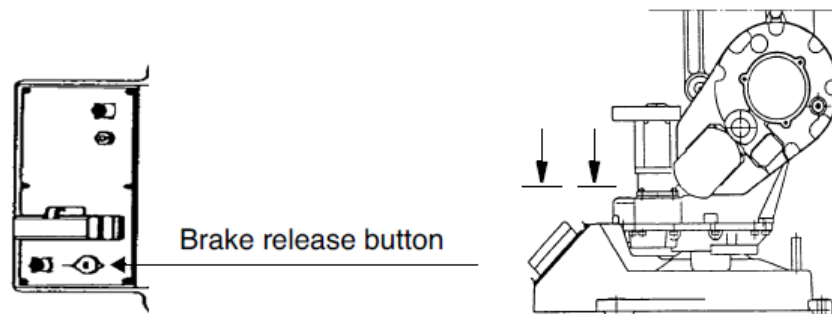


**Η εξωτερική τροφοδοσία πρέπει να συνδεθεί σύμφωνα με το σχήμα. Τυχόν λανθασμένη σύνδεση μπορεί να απελευθερώσει τα φρένα, προκαλώντας την κίνηση όλων των αξόνων**

Όταν ο ελεγκτής ή η τροφοδοσία της τάσης έχει συνδεθεί όπως φαίνεται στην εικόνα, τα φρένα μπορούν να ενεργοποιηθούν με τη χρήση του κουμπιού πάνω στον χειριστή, δείτε το Σχήμα:



**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Να είστε πολύ προσεκτικοί όταν ενεργοποιούνται τα φρένα. Οι άξονες ενεργοποιούνται πολύ γρήγορα και μπορούν να προκαλέσουν ζημιές σε εξοπλισμό ή τραυματισμό



Σημείο κουμπιού απελευθέρωσης φρένων

#### 2.1.8 Περιορισμός χώρου εργασίας

Κατά την εγκατάσταση του χειριστή, βεβαιωθείτε ότι μπορεί να κινηθεί ελεύθερα σε ολόκληρο το χώρο εργασίας. Αν υφίσταται κίνδυνος σύγκρουσης με άλλα αντικείμενα, θα πρέπει ο χώρος εργασίας να περιορίζεται, τόσο με μηχανικό τρόπο όσο και με τη χρήση λογισμικού. Η εγκατάσταση ενός προαιρετικού στοπ για τους κύριους άξονες 1, 2 και 3 περιγράφεται παρακάτω

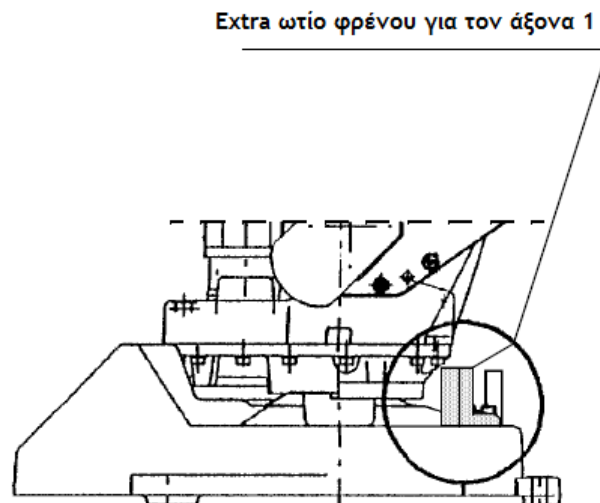
Ο περιορισμός του χώρου εργασίας με τη χρήση λογισμικού περιγράφεται στο κεφάλαιο Παράμετροι Συστήματος στο Εγχειρίδιο Χρήστη.

##### Άξονας 1

Η ακτίνα περιστροφής για το άξονα 1 μπορεί να περιοριστεί μηχανικά με την προσαρμογή στη βάση των ωτίων φρένου, δείτε το σχήμα

Οδηγίες για την μηχανική κατεργασία και στήριξη παρέχονται μαζί με το ΚΙΤ.

**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Το προεγκατεστημένο ωτίο φρένου δεν πρέπει να αφαιρείται

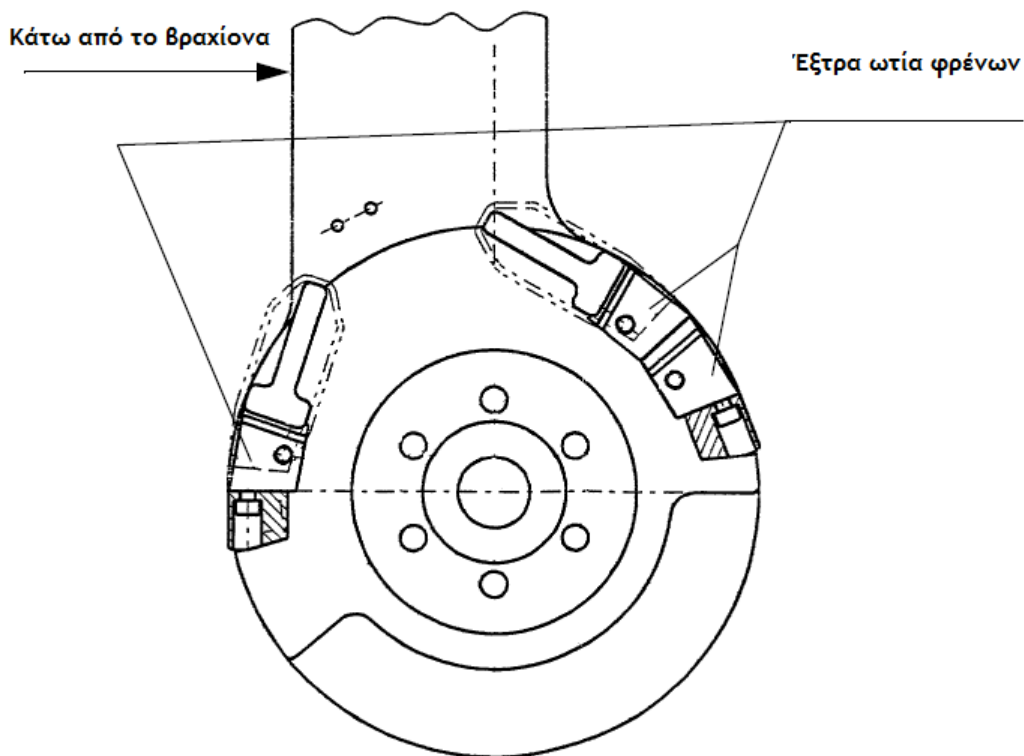


Μηχανικός περιορισμός του άξονα 1

**Άξονας 2**

Η ακτίνα εργασίας του άξονα 2 μπορεί να περιοριστεί μηχανικά με την προσαρμογή έξτρα ωτίων φρένου στον κάτω βραχίονα (δες σχήμα). Τα ωτία περιορίζουν τις κινήσεις του βραχίονα σε διαστήματα των 20 μοιρών (20 μοίρες = 1 ωτία, 40 μοίρες = 2 ωτία κλπ)

Οδηγίες για τα παραπάνω περιλαμβάνονται στο kit.



Μηχανικός περιορισμός του άξονα 2

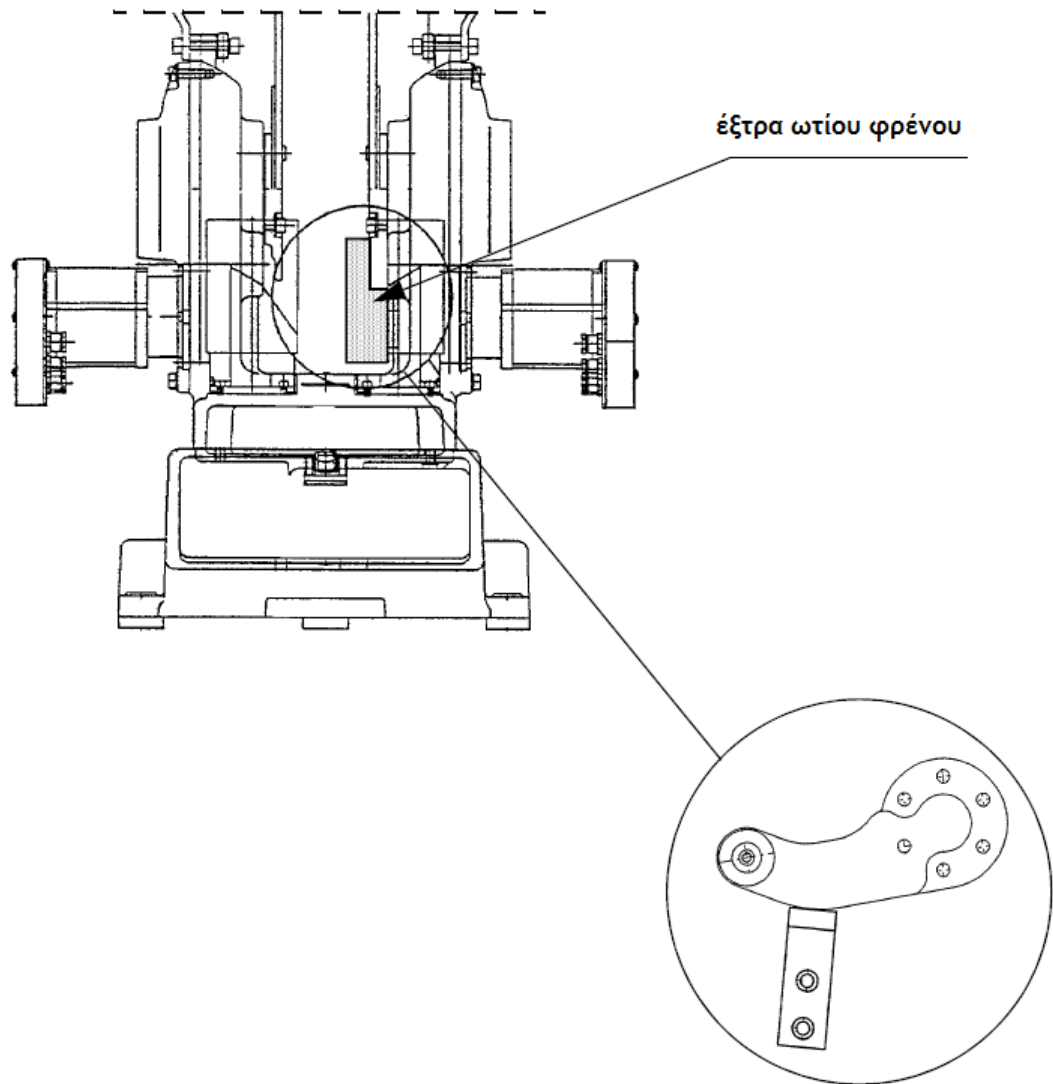
## 2 Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία

### 2.1.8 Περιορισμός χώρου εργασίας

#### Άξονας 3

Ο χώρος εργασίας για τον άξονα 3 μπορεί να περιοριστεί μηχανικά με την προσαρμογή ενός ωτίου φρένου κάτω από τον παράλληλο βραχίονα (δείτε σχήμα). Ο άξονας 3 περιορίζεται προς τα πάνω στις μηδέν ή τις πλην 10 μοίρες πάνω από το οριζόντιο επίπεδο.

Οδηγίες για τα παραπάνω περιλαμβάνονται στο κιτ.

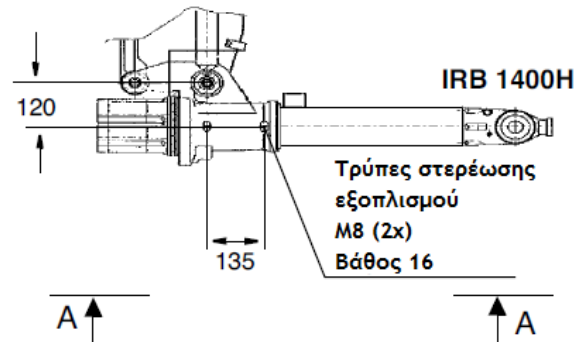
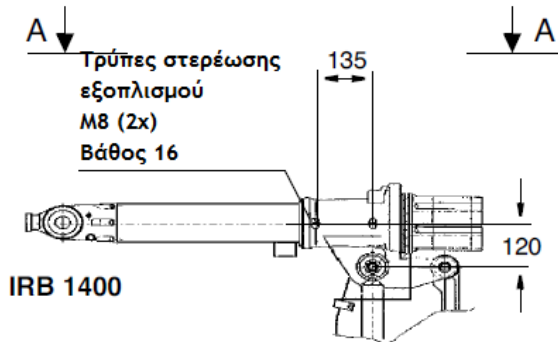


Μηχανικός περιορισμός του άξονα 3

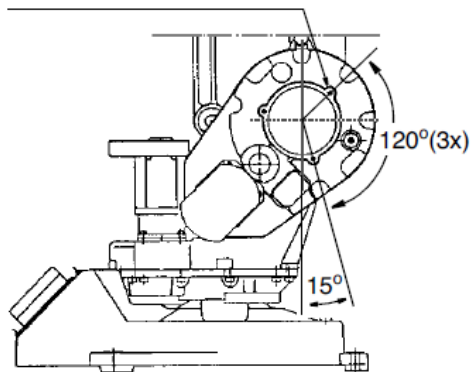
## 2.1.9 Τρύπες Στερέωσης Εξοπλισμού για τον Χειριστή



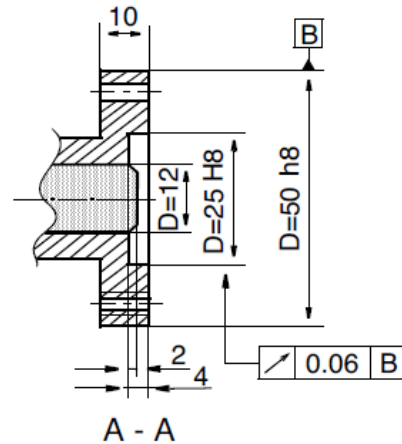
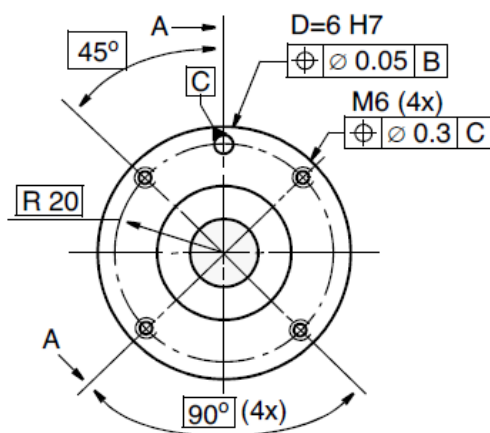
Μην ανοίγετε ποτέ τρύπες στον χειριστή χωρίς την συμβουλή της ABB



Τρύπες στερέωσης εξοπλισμού, και για τις 2 μεριές  
M8 (3x), R = 75  
Βάθος 16



Τρύπες στερέωσης για τον Εξοπλισμό Πελάτη



Η μηχανική διεπαφή (Φλάντζα Στερέωσης)

#### 2.1.10 Φορτία

Σχετικά διάγραμμα φορτίου, τα επιτρεπόμενα έξτρα φορτία (εξοπλισμός) και τις θέσεις των έξτρα φορτίων (εξοπλισμός), δείτε τις Προδιαγραφές Προϊόντος για IRB 1400. Τα φορτία πρέπει να ορίζονται στο λογισμικό, δείτε Εγχειρίδιο Χρήστη.



## 2.2 Συνδέσεις πελατών στον χειριστή

### 2.2.1 Εξαερισμός και σήμανση για επιπλέον εξοπλισμό στον άνω βραχίονα

#### Επιλογή 041

Ο εύκαμπτος σωλήνας για πεπιεσμένο αέρα είναι ενσωματωμένος στον χειριστή. Υπάρχει μια είσοδος στη βάση και μια έξοδος στο περίβλημα του άνω βραχίονα. Συνδέσεις: R1/4" στο περίβλημα του άνω βραχίονα και στη βάση. Μέγιστη. 8 bar. Διάμετρος εσωτερικού σωλήνα: 6,5 mm.

Για τη σύνδεση επιπλέον εξοπλισμού στον χειριστή, υπάρχουν καλώδια ενσωματωμένα στην καλωδίωση του χειριστή.

Αριθμός Σημάτων	12 σήματα, 49V, 500 mA
Σύνδεσμος στον άνω βραχίονα:	FCI 12-pin UT001412SHT
Σύνδεσμος στη βάση ρομπότ:	FCI 12-pin UT001412SHT

#### Επιλογή 042

Η καλωδίωση ελέγχου στον τροφοδότη σύρματος συγκόλλησης τόξου είναι ενσωματωμένη στην καλωδίωση του χειριστή.

#### Σήματα Ελέγχου

Αριθμός σημάτων:	16 σήματα, 49V, 500 mA
Σύνδεσμος στο περίβλημα του άνω βραχίονα:	FCI 23-pin UTG61823PN
Σύνδεσμος στη βάση του ρομπότ:	FCI 23-pin UT001823SHT

#### Ενδείξεις τροφοδοσίας

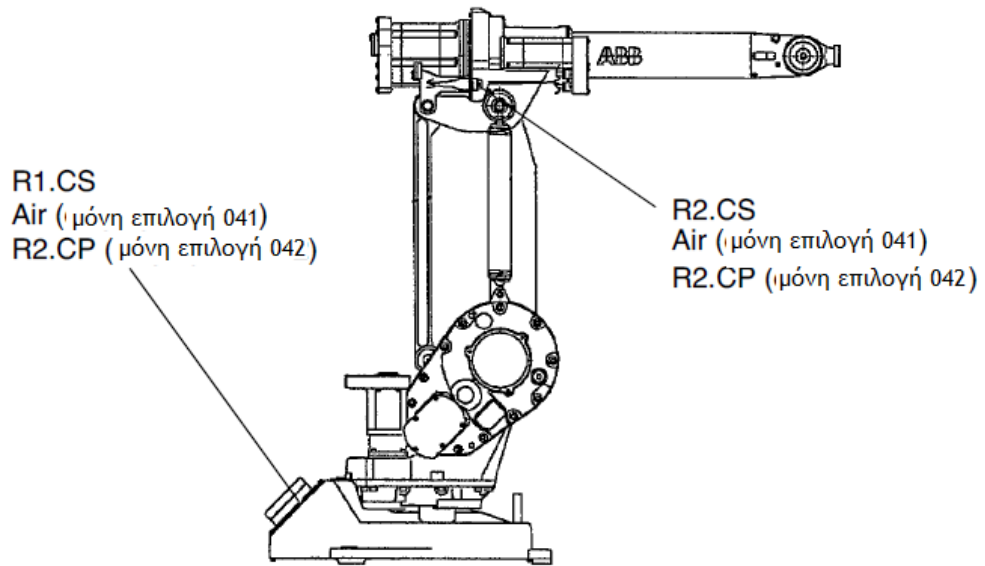
Αριθμός σημάτων:	12 σήματα, 300V, 4A
Σύνδεσμος στο περίβλημα του άνω βραχίονα:	FCI 12-pin socket UTG61412SN
Σύνδεσμος στη βάση του ρομπότ:	FCI 12-pin UT001412PHT

Η επιλογή (042) δεν είναι διαθέσιμη για το IRB 1400H

## 2 Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία

### 2.2.1 Εξαερισμός και σήμανση για επιπλέον εξοπλισμό στον άνω βραχίονα

#### 2.2.1 Εξαερισμός και σήμανση για επιπλέον εξοπλισμό στον άνω βραχίονα



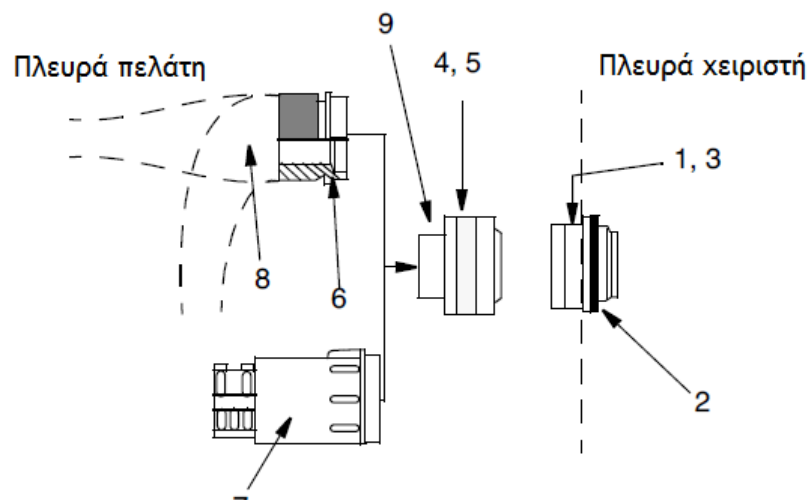
Θέσεις σύνδεσης πελάτη

Για την σύνδεση των αγωγών τροφοδοσίας και σήματος στη βάση του χειριστή και στους συνδέσμους του άνω βραχίονα, προτείνεται η χρήση των παρακάτω ανταλλακτικών:

- Το συνιστώμενο σετ της ABB για την σύνδεση R2.CS με κωδικό Art. No.3HAC 12583-1.
- Το συνιστώμενο σετ της ABB για την σύνδεση R1.CS με κωδικό Art. No.3HAC 12493-1.

Το πλήρες σετ συνδέσεων περιέχει:

- Ακροδέκτες για καλώδιο 0,13 – 0,25 mm<sup>2</sup>
- Εύκαμπτος σωλήνας συσπείρωσης σε σχήμα λαιμού μπουκαλιού
- Εύκαμπτος σωλήνας συσπείρωσης υπό γωνία
- Που αντιστοιχεί στα 4, 5, 6, 7, 8 και 9 σύμφωνα με το Σχήμα .



Σύνδεσμος FCI

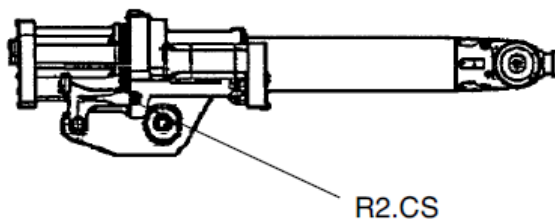
## 2.2.2 Σύνδεση πρόσθετου εξοπλισμού στον χειριστή

Τεχνικά στοιχεία για σύνδεση πελάτη

### Σήματα

Αντίσταση αγωγού	< 3 ohm, 0.154 mm <sup>2</sup>
Μέγιστη τάση	50 V εναλλασσόμενη/συνεχής τάση
Μέγιστη ένταση ρεύματος	250 mA

Συνδέσεις στον Άνω Βραχίονα



Συνδέσεις στον Άνω Βραχίονα

Ονομασία Σήματος	Ελεγκτής τερματικού πελάτη (προαιρετικό)	Επικοινωνία με τον πελάτη στο άνω μπράτσο, R2	Επικοινωνία με τον πελάτη στη βάση του χειριστή (δεν παρέχεται το καλώδιο)
CSA	XT5.1	R2.CS.A	R1.CS.A
CSB	XT5.2	R2.CS.B	R1.CS.B
CSC	XT5.3	R2.CS.C	R1.CS.C
CSD	XT5.4	R2.CS.D	R1.CS.D
CSE	XT5.5	R2.CS.E	R1.CS.E
CSF	XT5.6	R2.CS.F	R1.CS.F
CSG	XT5.7	R2.CS.G	R1.CS.G
CSH	XT5.8	R2.CS.H	R1.CS.H
CSJ	XT5.9	R2.CS.J	R1.CS.J
CSK	XT5.10	R2.CS.K	R1.CS.K
CSL	XT5.11	R2.CS.L	R1.CS.L
CSM	XT5.12	R2.CS.M	R1.CS.M

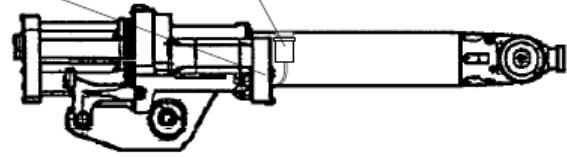
## 2 Εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία

### 2.2.2 Σύνδεση πρόσθετου εξοπλισμού στον χειριστή

Σύνδεση λυχνίας ελέγχου  
στον άνω βραχίονα  
(επιλογή)

R3.H1 +  
R3.H2 -

Λυχνία ελέγχου



Σύνδεση λυχνίας ελέγχου

## 3: Συντήρηση

### 3.0.1 Εισαγωγή

Το ρομπότ έχει σχεδιαστεί για να μπορεί να λειτουργεί κάτω από πολύ απαιτητικές συνθήκες με ελάχιστη συντήρηση. Ωστόσο, ορισμένοι τακτικοί έλεγχοι και προληπτική συντήρηση πρέπει να πραγματοποιούνται σε συγκεκριμένα περιοδικά διαστήματα, βλέπε τον παρακάτω πίνακα.

- Το εξωτερικό του ρομπότ πρέπει να καθαρίζεται όπως απαιτείται. Χρησιμοποιήστε μια ηλεκτρική σκούπα ή σκουπίστε το με ένα πανί. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται πεπιεσμένος αέρας και σκληροί διαλύτες που μπορούν να βλάψουν τους αρμούς στεγανοποίησης, τα ρουλεμάν, τη λάκα ή την καλωδίωση.
- Ελέγξτε ότι ο σύνδεσμος στεγανοποίησης και οι δακτύλιοι καλωδίων είναι πραγματικά αεροστεγείς, έτσι ώστε η σκόνη και η βρωμιά να μην αναρροφώνται στο περίβλημα.

### 3 Συντήρηση

#### 3.0.2 Διαστήματα συντήρησης

#### 3.0.2 Διαστήματα συντήρησης

Εξοπλισμός	Έλεγχος 2 φορές το χρόνο	Έλεγχος 1 φορά τον χρόνο	Συντήρηση κάθε 2000 ώρες ή 6 μήνες	Συντήρηση κάθε 4000 ώρες ή 1 έτος	Λοιπά
Μηχανικό στοπ άξονα 1		χ <sup>1</sup>			
Καλωδίωση		χ <sup>2</sup>			
Γρανάζια άξονα 1-4					Χωρίς συντήρηση
Λίπανση βραχιόνων ελατηρίων			Χ		
Λίπανση γραναζιών άξονα 5-6				Χ	
Αντικατάσταση συσσωρευτή για σύστημα μέτρησης					3 έτη <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Ελέγξτε ότι το "μηχανικό στοπ" δεν είναι λυγισμένο.

<sup>2)</sup> Επιθεωρήστε όλα τα ορατά καλώδια. Αλλάξτε τα εάν είναι κατεστραμμένα.

<sup>3)</sup> Βλέπε ενότητα Αλλαγή της μπαταρίας στο σύστημα μέτρησης στη σελίδα 56.

## 3.1: Οδηγίες συντήρησης

### 3.1.1 Λάδι σε γρανάζια 1-4

Τα κιβώτια ταχυτήτων λιπαίνονται εφ' όρου ζωής.

Το λάδι της ABB, Mobil Gear 600 XP 320 αρ. Είδους 1171 2016-604, αντιστοιχεί σε

<b>BP:</b> Energol GR-XP 320	<b>Castrol:</b> Alpha SP 320
<b>Esso:</b> Spartan EP 320	<b>Klüber:</b> Lamora 320
<b>Optimol:</b> Optigear 320	<b>Shell:</b> Omala Oil 320
<b>Texaco:</b> Meropa 320	<b>Statoil:</b> Loaway EP

#### Όγκος λαδιού (BP), ρομπότ τοποθετημένο στο δάπεδο

Κιβώτιο ταχυτήτων	Όγκος
Άξονας 1	2,000 ml
Άξονας 2 και 3	1,700 ml
Άξονας 4	30 ml

#### Όγκος λαδιού (BP), αναρτημένο ρομπότ

Κιβώτιο ταχυτήτων	Όγκος
Άξονας 1	2,700 ml
Άξονας 2 και 3	1,700 ml
Άξονας 4	30 ml

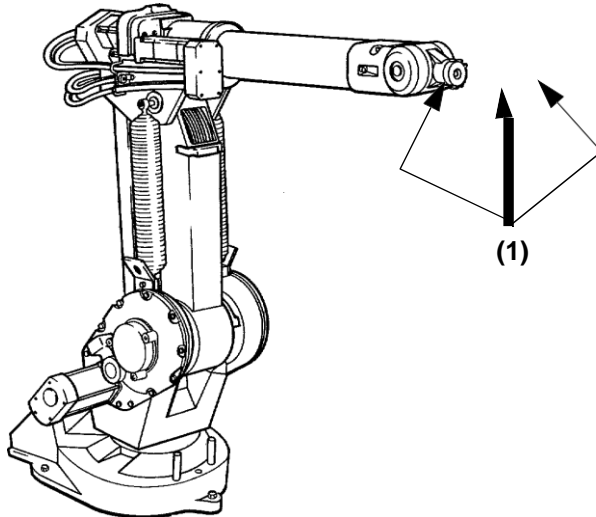
### 3 Συντήρηση

#### 3.1.2 Λίπανση αξόνων 5 και 6

#### 3.1.2 Λίπανση αξόνων 5 και 6

Το γράσο πιέζεται μέσα από τις 3 θηλές (1), βλ. Εικόνα . Το ακροφύσιο του άκρου του πιστολιού λίπανσης πρέπει να είναι τύπου Orion 1015063 ή ισοδύναμο.

Όγκος: 2 ml (0.00053 US gallon)



Θέσεις λίπανσης για τους άξονες 5 και 6.

Τύπος γράσου: ABB's art. No. 3HAB 3537-1, αντιστοιχεί σε: **Shell** Alvania WR2



#### 3.1.3 Λίπανση βραχιόνων ελατηρίων

Υπάρχουν τέσσερις θέσεις λίπανσης, που βρίσκονται πάνω και κάτω από τα δύο ελατήρια εξισορρόπησης. Τύπος γράσου: Αρ. Είδους της ABB. 3HAA 1001-294, αντιστοιχεί σε: Optimol PDO

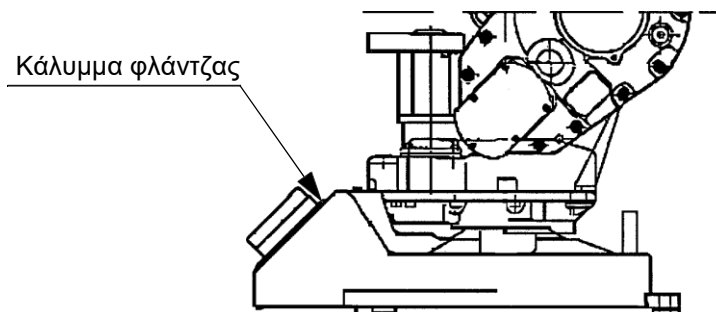
### 3.1.4 Αλλαγή της μπαταρίας στο σύστημα μέτρησης

Η μπαταρία βρίσκεται μέσα στη βάση κάτω από το κάλυμμα φλάντζας (βλ. Εικόνα ).

Το ρομπότ παραδίδεται με επαναφορτιζόμενη μπαταρία νικελίου-καδμίου (Ni-Cd) με αριθμό είδους 4944 026-4.

Η μπαταρία δεν πρέπει ποτέ να απορρίπτεται. Πρέπει πάντα να αντιμετωπίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο.

- Ρυθμίστε το ρομπότ στη λειτουργία MOTORS OFF. (Αυτό σημαίνει ότι δεν θα χρειαστεί να βαθμονομηθεί χονδροειδώς μετά την αλλαγή της μπαταρίας.)
- Αφαιρέστε το κάλυμμα φλάντζας. Όλες οι συνδέσεις στο κάλυμμα φλάντζας, εκτός από την επαφή σήματος για τον σειριακό σύνδεσμο, R1. SMB, μπορούν να αποσυνδεθούν.
- Αφαιρέστε μία από τις βίδες και χαλαρώστε τις άλλες δύο βίδες που συγκρατούν τη σειριακή πλακέτα μέτρησης. Σπρώξτε τη μονάδα στο πλάι και αφαιρέστε την προς τα πίσω. Όλα τα καλώδια και οι επαφές πρέπει να παραμένουν ανέπαφα. Σημειώστε την προστασία ESD (ESD = Ηλεκτροστατική εκφόρτιση).
- Χαλαρώστε τους ακροδέκτες της μπαταρίας από τη σειριακή πλακέτα μέτρησης και κόψτε τα κλιπς που συγκρατούν τη μονάδα μπαταρίας στη θέση της.
- Τοποθετήστε μια νέα μπαταρία με δύο κλιπς και συνδέστε τους ακροδέκτες στη σειριακή πλακέτα μέτρησης.
- Επανατοποθετήστε τον σειριακό πίνακα μέτρησης, το κάλυμμα φλάντζας και τις συνδέσεις.
- Η μπαταρία Ni-Cd χρειάζεται 36 ώρες για να επαναφορτιστεί. Η παροχή ρεύματος πρέπει να είναι ενεργή κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου.



Η μπαταρία βρίσκεται μέσα στη βάση κάτω από το κάλυμμα φλάντζας.

#### Εναλλακτική μπαταρία

Ως εναλλακτική της μπαταρίας Ni-Cd, μπορεί να εγκατασταθεί μια μπαταρία λιθίου κυρίως τύπου. Η μπαταρία λιθίου δεν χρειάζεται φόρτιση και για το λόγο αυτό έχει μια δίοδο αποκλεισμού που εμποδίζει τη φόρτιση από τη σειριακή πλακέτα μέτρησης.

Το πλεονέκτημα με μια μπαταρία λιθίου 10,8 V είναι η διάρκεια ζωής, η οποία μπορεί να είναι έως και 5 χρόνια σε λειτουργία, σε σύγκριση με τη μέγιστη διάρκεια ζωής της μπαταρίας Ni-Cd που είναι 3 έτη σε λειτουργία.

Υπάρχουν δύο μπαταρίες λιθίου:

1. Μια μπαταρία 3 στοιχείων, αρ. είδους 3HAB 9999-1
2. Μια μπαταρία 6 στοιχείων, αρ. είδους 3HAB 9999-2

Ο χρόνος ζωής της μπαταρίας λιθίου εξαρτάται από το πόσο συχνά ο χρήστης απενεργοποιεί την

### 3 Συντήρηση

---

#### 3.1.4 Αλλαγή της μπαταρίας στο σύστημα μέτρησης

τροφοδοσία. Ο

εκτιμώμενος

μέγιστος χρόνος

ζωής (σε χρόνια)

για τις

διαφορετικές

μπαταρίες λιθίου

και το

συνιστώμενο

διάστημα

αλλαγής

φαίνονται

παρακάτω:

### 3 Συντήρηση

#### 3.1.4 Αλλαγή της μπαταρίας στο σύστημα μέτρησης

Τύπος χρήστη	Αλλαγή 3-κυψελών	Αλλαγή 6-κυψελών
1. Απενεργοποίηση Διακοπών (4 εβδομάδες)	Κάθε 5 έτη	Κάθε 5 έτη <sup>1)</sup>
2. Απενεργοποίηση Σαββατοκύριακο + τύπος χρήστη 1	Κάθε 2 έτη	Κάθε 4 έτη
3. Νυκτερινή απενεργοποίηση + τύπος χρήστη 1 και 2	Κάθε έτος	Κάθε 2 έτη

<sup>1)</sup> Λόγω της γήρανσης των υλικών, η μέγιστη διάρκεια ζωής σε υπηρεσία είναι 5 χρόνια.

Τάση μπαταριών, μετρούμενη κατά την απενεργοποίηση :

	Min.	Max.
Ni-Cd	7.0 V	8.7 V
Lithium	7.0 V	-

Η αλλαγή της μπαταρίας γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην αρχή αυτής της ενότητας.

### 3.1.5 Έλεγχος του μηχανικού στοπ, άξονας 1

Ελέγχετε τακτικά ότι ο πείρος του στοπ δεν είναι λυγισμένος.

Εάν ο πείρος του στοπ είναι λυγισμένος, πρέπει να αντικατασταθεί από νέο. Βλέπε τμήμα

Αντικατάσταση της μηχανικής διακοπής στη σελίδα 71.

Ο αριθμός είδους του πείρου είναι 3HAB 3258-1.

## 4: Επισκευή

### 4.1: Γενικές Πληροφορίες

#### 4.1.1 Γενική περιγραφή

Το βιομηχανικό σύστημα ρομπότ περιλαμβάνει δύο ξεχωριστές μονάδες: τον πίνακα ελέγχου και τον χειριστή.

Το IRB 1400 διατίθεται και σε αποσβεννυμένη έκδοση, IRB 1400H. Η συντήρηση της μηχανικής μονάδας περιγράφεται στις ακόλουθες ενότητες. Η συντήρηση του χειριστή περιγράφεται σε αυτό το εγχειρίδιο.

Στην περίπτωση συντήρησης του IRB1400H, πρέπει να τίθεται υπόψη εάν η εργασία μπορεί να πραγματοποιηθεί με τον χειριστή σε αναστολή ή εάν πρέπει να αφαιρεθεί και να γίνει η εργασία στο πάτωμα.

Η ανέλκυση και η περιστροφή του χειριστή περιγράφεται στην ενότητα Ανέλκυση του χειριστή.

Όταν γίνεται επισκευή του χειριστή, βοηθά η επισκευή των παρακάτω μερών ξεχωριστά:

- Το ηλεκτρικό σύστημα
- Τους κινητήριους μηχανισμούς
- Το μηχανικό σύστημα

Το ηλεκτρικό σύστημα δρομολογείται σε ολόκληρο το χειριστή και αποτελείται από δύο κύρια συστήματα καλωδίωσης: την καλωδίωση ρεύματος και την καλωδίωση σήματος. Η καλωδίωση ισχύος τροφοδοτεί τις μονάδες κινητήρα των αξόνων χειριστή. Η καλωδίωση σήματος τροφοδοτεί τις διάφορες παραμέτρους ελέγχου, όπως θέσεις άξονα, στροφές κινητήρα κ.λπ.

Οι μονάδες του κινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος παρέχουν την κινητήρια ισχύ για τους διάφορους άξονες του χειριστή μέσω των αντίστοιχων γραναζιών. Τα μηχανικά φρένα, που απελευθερώνονται ηλεκτρικά, μπλοκάρουν τις μονάδες κινητήρα όταν το ρομπότ είναι εκτός λειτουργίας για περισσότερα από 3 λεπτά τόσο κατά την αυτόματη όσο και κατά τη χειροκίνητη λειτουργία.

Ο χειριστής έχει 6 άξονες που κάνουν τις κινήσεις του πολύ ευέλικτες.

Ο άξονας 1 περιστρέφει τον χειριστή. Ο άξονας 2 παρέχει την παλινδρομική κίνηση του κάτω βραχίονα. Ο κάτω βραχίονας, μαζί με τον παράλληλο βραχίονα και το παράλληλο πέλμα οδήγησης, σχηματίζουν ένα παραλληλόγραμμο σε σχέση με τον άνω βραχίονα. Το παράλληλο πέλμα οδήγησης είναι τοποθετημένο σε ρουλεμάν στον παράλληλο βραχίονα και στον άνω βραχίονα.

Ο άξονας 3 ανυψώνει τον άνω βραχίονα του χειριστή. Ο άξονας 4, που βρίσκεται στο πλάι του άνω βραχίονα, περιστρέφει τον άνω βραχίονα. Ο καρπός είναι βιδωμένος στην άκρη του άνω βραχίονα και περιλαμβάνει τους άξονες 5 και 6. Αυτοί οι άξονες σχηματίζουν ένα σταυρό και οι κινητήρες τους βρίσκονται στο πίσω μέρος του άνω βραχίονα.

Ο άξονας χρησιμοποιείται για να δίδει κλίση και ο άξονας 6 για περιστροφή. Παρέχεται σύνδεση για διάφορα εργαλεία πελατών στην άκρη του καρπού στο δίσκο στροφής. Το εργαλείο (ή ο χειριστής) μπορεί να ελεγχθεί πνευματικά μέσω μιας εξωτερικής παροχής αέρα (προαιρετικό πρόσθετο). Τα σήματα από και προς το παραπάνω εργαλείο μπορούν να παρέχονται μέσω εσωτερικών συνδέσεων πελατών (προαιρετικά πρόσθετα).



Σημειώστε ότι ο πίνακας ελέγχου πρέπει να είναι απενεργοποιημένος κατά τη διάρκεια όλων των εργασιών συντήρησης στον χειριστή. Το τροφοδοτικό του συσσωρευτή πρέπει πάντα να αποσυνδέεται πριν από οποιαδήποτε εργασία στο σύστημα μέτρησης του χειριστή (πίνακες μέτρησης, καλωδίωση, μονάδα αναλυτή). Όταν εκτελείται οποιοσδήποτε τύπος εργασιών συντήρησης, η θέση βαθμονόμησης του χειριστή πρέπει να ελέγχεται πριν το ρομπότ επιστρέψει στην κατάσταση λειτουργίας.



Δώστε ιδιαίτερη προσοχή όταν χειρίζεστε χειροκίνητα τα φρένα. Λάβετε επίσης υπόψη ότι οι οδηγίες ασφαλείας που περιγράφονται σε αυτό το εγχειρίδιο ακολουθούνται όταν ξεκινά η λειτουργία του ρομπότ.

## 4. Επισκευή

### 4.1.2 Οδηγίες για την ανάγνωση των επόμενων ενοτήτων

#### 4.1.2 Οδηγίες για την ανάγνωση των επόμενων ενοτήτων

Οι επόμενες ενότητες περιγράφουν τον τύπο της συντήρησης που μπορεί να πραγματοποιηθεί από το προσωπικό συντήρησης του ίδιου του πελάτη στο χώρο εργασίας. Ορισμένες εργασίες συντήρησης απαιτούν ειδική εμπειρία ή συγκεκριμένα εργαλεία και επομένως δεν περιγράφονται σε αυτό το εγχειρίδιο. Αυτές οι εργασίες περιλαμβάνουν την αντικατάσταση της ελαττωματικής μονάδας ή εξαρτήματος στο χώρο εργασίας. Στη συνέχεια, το ελαττωματικό εξάρτημα μεταφέρεται στην ABB για σέρβις.

##### Βαθμονόμηση



Το ρομπότ πρέπει να βαθμονομηθεί εκ νέου όταν αντικαθίσταται μια μηχανική μονάδα ή μέρος της, όταν αποσυνδέεται ο κινητήρας και η μονάδα ανάδρασης, όταν παρουσιάζεται σφάλμα του αναλυτή ή όταν διακόπτεται η τροφοδοσία ρεύματος μεταξύ μιας πλακέτας μέτρησης και του αναλυτή. Αυτή η διαδικασία περιγράφεται λεπτομερώς στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

**Οποιαδήποτε εργασία στην καλωδίωση σήματος του ρομπότ μπορεί να προκαλέσει τη μετακίνηση του ρομπότ στις λάθος θέσεις.**

**Μετά την εκτέλεση τέτοιων εργασιών, η θέση βαθμονόμησης του ρομπότ πρέπει να ελέγχεται όπως περιγράφεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.**

##### Εργαλεία

Για τις διάφορες εργασίες συντήρησης απαιτούνται δύο τύποι εργαλείων. Μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε συμβατικά εργαλεία, όπως πρίζες και κασάνιες, κ.λπ., ή ειδικά εργαλεία, ανάλογα με τον τύπο του σέρβις.

Τα συμβατικά εργαλεία δεν εξετάζονται σε αυτό το εγχειρίδιο, καθώς υποτίθεται εξ αρχής ότι το προσωπικό συντήρησης έχει επαρκή βασική τεχνική ικανότητα. Από την άλλη πλευρά, περιγράφονται σε αυτό το εγχειρίδιο οι εργασίες συντήρησης που απαιτούν τη χρήση ειδικών εργαλείων.

##### Πτυσσόμενα φυλλάδια

Το κεφάλαιο για τα ανταλλακτικά συνοδεύεται από έναν αριθμό πτυσσόμενων ενθέτων που απεικονίζουν τα μέρη του ρομπότ. Αυτά τα διπλωμένα ένθετα παρέχονται για να σας διευκολύνουν να προσδιορίσετε γρήγορα τόσο τον τύπο της απαιτούμενης υπηρεσίας όσο και τη σύνθεση των διαφόρων μερών και εξαρτημάτων. Οι αριθμοί ειδών των εξαρτημάτων εμφανίζονται επίσης στα ένθετα.

Στις επόμενες ενότητες, αυτοί οι αριθμοί αναφέρονται σε αγκύλες < >. Εάν γίνεται αναφορά σε ένα ένθετο, διαφορετικό από αυτό που καθορίζεται στον τίτλο της παραγράφου, ο αριθμός του ενθέτου περιλαμβάνεται στην αριθμητική αναφορά στον αριθμό του στοιχείου του. για παράδειγμα: <5/19> ή <10:2/5>. Τα ψηφία πριν από τη διαδρομή αναφέρονται στον αριθμό του ενθέτου.

Τα πτυσσόμενα ένθετα περιλαμβάνουν επίσης άλλες πληροφορίες, όπως τον αριθμό του άρθρου, τον προσδιορισμό και τα σχετικά δεδομένα.

**Σημείωση!** Αυτό το εγχειρίδιο δεν πρέπει να θεωρείται υποκατάστατο των κατάλληλων μαθημάτων εκπαίδευσης. Οι πληροφορίες στα επόμενα κεφάλαια πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν τα κατάλληλα μαθήματα έχουν ολοκληρωθεί



### 4.1.3 Προσοχή



Η μηχανική μονάδα περιέχει πολλά μέρη που είναι πολύ βαριά για να τα σηκώσετε με το χέρι. Καθώς αυτά τα εξαρτήματα πρέπει να μετακινούνται με ακρίβεια κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε εργασίας συντήρησης και επισκευής, είναι σημαντικό να έχετε διαθέσιμη μια κατάλληλη συσκευή ανύψωσης.

Το ρομπότ θα πρέπει πάντα να τίθεται στην επιλογή MOTORS OFF πριν επιτραπεί σε οποιονδήποτε να εισέλθει στον χώρο εργασίας του.

### 4.1.4 Τοποθέτηση νέων ρουλεμάν και στεγανοποιήσεων

<b>Ρουλεμάν</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Μην ξετυλίγετε τα νέα ρουλεμάν πριν από τη συναρμολόγηση, για να αποτρέψετε την είσοδο σκόνης και άμμου στα ρουλεμάν.</li> <li>Βεβαιωθείτε ότι όλα τα μέρη του ρουλεμάν είναι απαλλαγμένα από σκόνη γρέζιων, σκόνη λείανσης και οποιαδήποτε άλλη μόλυνση. Τα χυτά μέρη πρέπει να είναι απαλλαγμένα από άμμο χυτηρίου.</li> <li>Οι δακτύλιοι ρουλεμάν, οι ράγες και τα εξαρτήματα κυλίνδρων δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να χτυπηθούν. Τα μέρη του κυλίνδρου δεν πρέπει να υπόκεινται σε πίεση που δημιουργείται κατά τη συναρμολόγηση.</li> </ol>
<b>Κωνικά ρουλεμάν</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Το ρουλεμάν πρέπει να σφίγγεται σταδιακά μέχρι να επιτευχθεί η συνιστώμενη προτάνυση.</li> <li>Τα εξαρτήματα του κυλίνδρου πρέπει να περιστρέφονται με έναν καθορισμένο αριθμό στροφών τόσο πριν από την προτάνυση όσο και κατά την προτάνυση.</li> <li>Η παραπάνω διαδικασία πρέπει να εκτελεστεί για να μπορέσουν τα εξαρτήματα του κυλίνδρου να εισχωρήσουν στη σωστή θέση σε σχέση με τη φλάντζα του δρομέα.</li> <li>Είναι σημαντικό να τοποθετήσετε σωστά τα ρουλεμάν, γιατί αυτό επηρεάζει άμεσα τη διάρκεια ζωής του ρουλεμάν.</li> </ol>
<b>Λιπαντικά ρουλεμάν</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Τα ρουλεμάν πρέπει να λιπαίνονται μετά την τοποθέτησή τους. Απαιτείται εξαιρετική καθαριότητα σε όλους τους χώρους. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται λιπαντικό γράσο υψηλής ποιότητας, όπως το Shell Alvania WR2 (άρθ. ABB's art. No. 3537-1).</li> <li>Τα ρουλεμάν με αυλακώσεις πρέπει να λιπαίνονται και στις δύο πλευρές.</li> <li>Τα κωνικά ρουλεμάν κυλίνδρων και τα αξονικά βελονοειδή ρουλεμάν πρέπει να λιπαίνονται όταν χωρίζονται.</li> <li>Κανονικά τα ρουλεμάν δεν πρέπει να γεμίζουν τελείως με γράσο. Ωστόσο, εάν υπάρχει χώρος και στις δύο πλευρές του ρουλεμάν, μπορεί να γεμίσει πλήρως με γράσο όταν τοποθετηθεί, καθώς το πλεόνασμα γράσου θα απελευθερωθεί από το ρουλεμάν κατά την εκκίνηση.</li> <li>Το 70-80% του διαθέσιμου όγκου του ρουλεμάν πρέπει να γεμίσει με γράσο κατά τη λειτουργία.</li> <li>Βεβαιωθείτε ότι το γράσο χειρίζεται και αποθηκεύεται σωστά, για να αποφύγετε τη μόλυνση.</li> </ol>
<b>Τσιμούχες</b>	<p>Η πιο κοινή αιτία διαρροής είναι η λανθασμένη τοποθέτηση.</p>
<b>Τσιμούχες για περιστρεφόμενους άξονες</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Οι επιφάνειες των τσιμουχών πρέπει να προστατεύονται κατά τη μεταφορά και τη συναρμολόγηση.</li> <li>Οι τσιμούχες πρέπει είτε να διατηρούνται στην αρχική τους συσκευασία είτε να προστατεύονται καλά.</li> <li>Οι επιφάνειες των τσιμουχών πρέπει να επιθεωρούνται πριν από την τοποθέτηση. Εάν η τσιμούχα γρατσουνιστεί ή καταστραφεί με τέτοιο τρόπο που μπορεί να προκαλέσει διαρροή στο μέλλον, πρέπει να αντικατασταθεί.</li> <li>Η τσιμούχα θα πρέπει να ελέγχεται πριν τοποθετηθεί ώστε να διασφαλιστεί ότι: <ol style="list-style-type: none"> <li>Η άκρη της δεν είναι φθαρμένη (ελέγξτε με την αφή την άκρη)</li> <li>Ότι έχει χρησιμοποιηθεί ο σωστός τύπος (έχει άκρο αποκοπής)</li> <li>Δεν υπάρχει κάποιου άλλου είδους φθορά</li> <li>Η τσιμούχα πρέπει να λιπαίνεται πριν την τοποθέτηση – όχι πολύ νωρίς</li> </ol> </li> </ol>

## 4.1.4 Τοποθέτηση νέων ρουλεμάν και σταγονοποιήσεων

καθώς βρωμιά και ξένα σωματίδια μπορεί να κολλήσουν στην τσιμούχα. Ο χώρος μεταξύ της γλωττίδας σκόνης και του χείλους στεγανοποίησης πρέπει να γεμίσει κατά τα 2/3 με γράσο τύπου Shell Alvania WR2 (Άρθρο. αρ. ABB 3537-1). Η εξωτερική διάμετρος με επίστρωση καουτσούκ πρέπει επίσης να λιπαίνεται

9. Οι τσιμούχες και οι εξοπλισμοί πρέπει να τοποθετούνται σε καθαρούς πάγκους εργασίας.
10. Τοποθετήστε σωστά τη τσιμούχα. Εάν δεν έχει τοποθετηθεί σωστά, μπορεί να αρχίσει να παρουσιάζει διαρροή κατά την έναρξη της άντλησης.
11. Χρησιμοποιείτε πάντα ένα εργαλείο συναρμολόγησης για να προσαρμόσετε την τσιμούχα. Ποτέ μην χτυπάτε απευθείας τη τσιμούχα γιατί αυτό θα προκαλέσει διαρροή.
12. Χρησιμοποιήστε ένα προστατευτικό χιτώνιο στην άκρη της τσιμούχας κατά τη συναρμολόγηση, όταν γλιστράτε πάνω από σπειρώματα, κλειδιά κ.λπ.

Grease the seal just before it is fitted – not too early as otherwise dirt and foreign particles may stick to the seal.

**Τσιμούχες φλάντζας**

1. Ελέγξτε τις επιφάνειες της φλάντζας. Η επιφάνεια πρέπει να είναι ομοιόμορφη και να μην έχει πόρους. Η ομοιομορφία μπορεί εύκολα να ελεγχθεί χρησιμοποιώντας ένα μικρόμετρο στον τοποθετημένο σύνδεσμο (χωρίς στεγανοποιητικό υλικό).
2. Οι επιφάνειες πρέπει να είναι ομοιόμορφες και απαλλαγμένες από σκόνη γρεζιών (η οποία προκαλείται από λανθασμένη κατεργασία). Εάν οι επιφάνειες της φλάντζας είναι ελαττωματικές, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν γιατί θα προκαλέσουν διαρροή.
3. Οι επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται σωστά με τον τρόπο που συνιστά η ABB.
4. Διασπείρετε το στεγανοποιητικό υλικό ομοιόμορφα στην επιφάνεια, κατά προτίμηση χρησιμοποιώντας μια βούρτσα.
5. Σφίξτε τις βίδες ομοιόμορφα γύρω από τη φλάντζα.
6. Βεβαιωθείτε ότι ο σύνδεσμος δεν υπόκειται σε πίεση έως ότου το στεγανοποιητικό υλικό αποκτήσει τη σκληρότητα που καθορίζεται στις προδιαγραφές υλικών

**Λαστιχάκια**

- 1.

## 4. Επισκευή

### 4.1.5 Οδηγίες για το σφίξιμο των Βιδωτών Αρμών

#### 4.1.5 Οδηγίες για το σφίξιμο των Βιδωτών Αρμών

<b>Γενικά</b>	Είναι εξαιρετικά σημαντικό όλοι οι κοχλιωτοί σύνδεσμοι να σφίγγονται χρησιμοποιώντας τη σωστή ροπή στρέψης.
<b>Εφαρμογή</b>	<p>Οι ακόλουθες ροπές σύσφιξης πρέπει να χρησιμοποιούνται, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στο κείμενο, για όλους τους κοχλιωτούς συνδέσμους από μεταλλικά υλικά.</p> <p>Οι οδηγίες δεν ισχύουν για βιδωτές ενώσεις από μαλακά ή εύθραυστα υλικά.</p> <p>Για βίδες με κατηγορία ιδιοτήτων μεγαλύτερη από 8,8, οι ίδιες προδιαγραφές όπως για την κατηγορία 8,8, ισχύουν, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά.</p>
<b>Βίδες λιπασμένες με Gleitmo</b>	<p>Όλες οι βίδες στον χειριστή που σφίγγονται με μια καθορισμένη ροπή στρέψης λιπαίνονται με Gleitmo.</p> <p>Όταν χειρίζεστε βίδες που έχουν λιπανθεί με Gleitmo, πρέπει να χρησιμοποιούνται προστατευτικά γάντια από καουτσούκ νιτριλίου.</p> <p>Οι βίδες που έχουν λιπανθεί με Gleitmo μπορούν να ξεβιδωθούν και να βιδωθούν ξανά 3-4 φορές πριν εξαφανιστεί η επίστρωση ολίσθησης. Οι βίδες μπορούν επίσης να λιπανθούν με Molycote 1000.</p> <p>Όταν βιδώνετε νέες βίδες χωρίς Gleitmo, αυτές πρέπει πρώτα να λιπαίνονται με Molycote 1000 και στη συνέχεια να σφίγγονται με την καθορισμένη ροπή στρέψης.</p>
<b>Συναρμολόγηση</b>	<p>Τα σπειρώματα βιδών μεγέθους M8 ή μεγαλύτερο θα πρέπει κατά προτίμηση να λιπαίνονται με λάδι. Το Molycote 1000 πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν καθορίζεται στο κείμενο.</p> <p>Οι βίδες μεγέθους M8 ή μεγαλύτερες θα πρέπει να σφίγγονται με δυναμόκλειδο, εάν είναι δυνατόν.</p> <p>Οι βίδες μεγέθους M6 ή μικρότερου μπορούν να σφίγγονται στη σωστή ροπή από προσωπικό με επαρκή μηχανική εκπαίδευση, χωρίς τη χρήση εργαλείων μέτρησης ροπής.</p>



### 4.1.6 Ροπές σύσφιξης

Βίδες με κεφαλή με σχισμή ή εγκάρσια εσοχή, κατηγορίας ιδιοτήτων 4.8

Διάσταση	Ροπές σύσφιξης Nm
	Χωρίς λάδι
M2.5	0.25
M3	0.5
M4	1.2
M5	2.5
M6	5.0

Βίδες με κεφαλή εξάγωνης υποδοχής, κατηγορία 8.8

Διάσταση	Ροπές σύσφιξης Nm	Ροπές σύσφιξης Nm
	Χωρίς λάδι	Με λάδι
M3	1	1
M4	2	2
M5	5.5	4
M6	10	9
M8	24	22
M10	48	45
M12	83	78
M16	200	190
M20	410	400
M24	750	740

#### 4.1.7 Έλεγχος λειτουργίας σε κιβώτια ταχυτήτων και καρπό

Όταν ελέγχετε τα κιβώτια ταχυτήτων, τα φρένα πρέπει να είναι αποδεδειγμένα.

Όταν προσπαθείτε να αφαιρέσετε χειροκίνητα ένα βραχίονα όταν τα φρένα είναι ενεργοποιημένα μπορεί να νιώσετε να «παίζει» λίγο

Το παιχνίδισμα μπορεί να γίνει αισθητό μεταξύ του δίσκου του φρένου και του άξονα του κινητήρα και όχι στο ίδιο το κιβώτιο ταχυτήτων. Αυτό συμβαίνει γιατί ο περιστρεφόμενος δίσκος του φρένου συνδέεται με τον άξονα του κινητήρα με σφήνες. Για αυτό το λόγο τα φρένα πρέπει να απεμπλέκονται πριν τον έλεγχο λειτουργίας στα κιβώτια ταχυτήτων και στον καρπό. Τα φρένα απεμπλέκονται πιέζοντας το κουμπί ενεργοποίησης στο εκπαιδευτικό μέσο τηλεχειρισμού.

Το παιχνίδισμα στο δίσκο του φρένου δεν επηρεάζει την κίνηση ή την ακρίβεια του ρομπότ

## 4.2: Άξονας 1

### 4.2.1 Αλλαγή κινητήρα του άξονα 1

Δείτε τα αναπτύγματα 1 και 5 (6 για το IRB 1400H) στην λίστα των ανταλλακτικών.

Ο κινητήρας και ο μηχανισμός μετάδοσης κίνησης αποτελούν μία μονάδα ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι κινητήρων (Elmo και Yaskawa). Διαφορετικοί τύποι κινητήρα δεν είναι συμβατοί. Βεβαιωθείτε για αναπλήρωση με τα σωστά μοντέλα!

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του κινητήρα.
2. Χαλαρώστε τους συνδέσμους R4.MP1 και R4.FB1.
3. Αφαιρέστε το κουτί σύνδεσης ξεβιδώνοντας <5/160>.
4. Σημειώστε τη θέση του κινητήρα πριν τον αφαιρέσετε.
5. Χαλαρώστε τον κινητήρα ξεβιδώνοντας <1/10>.

#### Συναρμολόγηση

1. Ελέγξτε ότι οι επιφάνειες συναρμολόγησης είναι καθαρές και ο κινητήρας δεν έχει γρατσουνιές.
2. Απελευθερώστε το φρένο, εφαρμόστε 24V DC στους ακροδέκτες 7 και 8 στην υποδοχή 4.MP1.
3. Τοποθετήστε τον κινητήρα, σφίξτε τις βίδες <1/10> χρησιμοποιώντας ροπή στρέψης περίπου 2 Nm.  
Προσέξτε τη θέση του κινητήρα!
4. Ρυθμίστε τον κινητήρα σε σχέση με το γρανάζι στο κιβώτιο ταχυτήτων.
5. Βιδώστε το εργαλείο μανιβέλας 3HAB 1201-1 στο άκρο του άξονα του κινητήρα.
6. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει πολύ μικρό παιχνίδι περιστρέφοντας τον άξονα 1 τουλάχιστον κατά 45ο.
7. Σφίξτε τις βίδες <1/10> χρησιμοποιώντας ροπή 8,3 Nm  $\pm$ 10%.
8. Συνδέστε την καλωδίωση.
9. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης

#### Ροπή σύσφιγξης

Οι βίδες στερέωσης του κινητήρα, αντικείμενο 10:8,3 Nm  $\pm$ 10%

#### 4.2.2 Αλλαγή κιβωτίου ταχυτήτων

Το κιβώτιο ταχυτήτων του άξονα 1 είναι συμβατικού τύπου, κατασκευάζεται με υψηλό βαθμό ακρίβειας και, μαζί με τα κιβώτια ταχυτήτων για τους άξονες 2 και 3, αποτελούν μια ολοκληρωμένη μονάδα.

Στο κιβώτιο ταχυτήτων δεν γίνεται συνήθως σέρβις ή ρύθμιση.

Σημείωση! Εάν αλλάξει το κιβώτιο ταχυτήτων σε οποιοδήποτε από τους άξονες 1, 2 ή 3, πρέπει να αλλάξει ολόκληρη η μονάδα.

Δείτε το δίπλωμα 1 (6 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε τους κινητήρες στους άξονες 1, 2 και 3 όπως περιγράφεται στην ενότητα Αλλαγή κινητήρα του άξονα 1, ενότητα Αλλαγή κινητήρα του άξονα 2 και ενότητα Αλλαγή κινητήρα του άξονα 3.

2. Αφαιρέστε την καλωδίωση και τις σειριακές πλακέτες μέτρησης σύμφωνα με την ενότητα Αλλαγή της καλωδίωσης στους άξονες 1, 2 και 3 και την ενότητα Αλλαγή σειριακών πλακών μέτρησης.

3. Αφαιρέστε τη ράβδο πρόσδεσης όπως περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο, ενότητα Αλλαγή της ράβδου σύνδεσης.

4. Αφαιρέστε τον παράλληλο βραχίονα σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του παράλληλου βραχίονα.

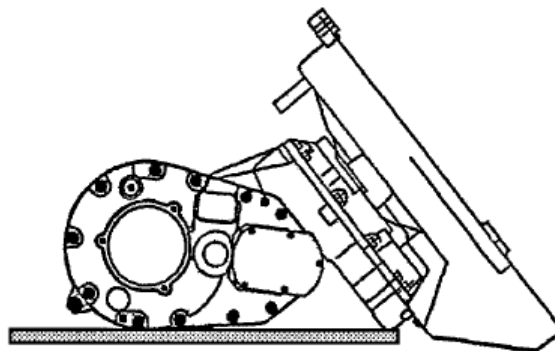
5. Αφαιρέστε τα ελατήρια ζυγοστάθμισης σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης στη σελίδα 76 (δεν ισχύει για το IRB 1400H).

6. Αποσυναρμολογήστε τον άνω βραχίονα όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση ολόκληρου του άνω βραχίονα.

7. Αποσυναρμολογήστε τον κάτω βραχίονα σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του κάτω βραχίονα.

8. Τοποθετήστε τα υπόλοιπα μέρη του χειριστή ανάποδα σε ένα τραπέζι ή παρόμοια επιφάνεια και αφαιρέστε την κάτω πλάκα <1/5>. Βλέπε Εικόνα .

Βεβαιωθείτε ότι το πόδι είναι σταθερό



Πώς να τοποθετήσετε το πόδι κατά την αποσυναρμολόγηση των αξόνων 1, 2 και 3.

9. Ξεβιδώστε τις βίδες <1/4>.

10. Διαχωρίστε τη βάση από το κιβώτιο ταχυτήτων.



**Συναρμολόγηση**

1. Τοποθετήστε έναν το νέο κιβώτιο ταχυτήτων στο τραπέζι.
2. Σηκώστε τη βάση.
3. Βιδώστε τις βίδες <1/4> μαζί με τις ροδέλες τους <1/3>. Σφίξτε με ροπή 68 Nm  $\pm$ 10%.
4. Επανατοποθετήστε την κάτω πλάκα <1/5> χρησιμοποιώντας τις βίδες <1/7>.
5. Γυρίστε το πόδι.
6. Επανατοποθετήστε τον κάτω βραχίονα όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση του κάτω βραχίονα
7. Αντικαταστήστε τον παράλληλο βραχίονα σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του παράλληλου βραχίονα
8. Επανατοποθετήστε τον βραχίονα όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση πλήρους άνω βραχίονα.
9. Αντικαταστήστε την καλωδίωση σύμφωνα με την ενότητα Αλλαγή της καλωδίωσης στους άξονες 1, 2 και 3 και την ενότητα Αλλαγή σειριακών πλακών μέτρησης.
10. Αντικαταστήστε τη ράβδο πρόσδεσης όπως περιγράφεται στην ενότητα Αλλαγή της ράβδου πρόσδεσης.
11. Αντικαταστήστε τα ελατήρια ζυγοστάθμισης σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης στη σελίδα 76 (δεν ισχύει για το IRB 1400H).
12. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως περιγράφεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

**Ροπή σύσφιξης**

Βιδωτή άρθρωση βάσης/ κιβωτίου, είδος <4>: 68 Nm  $\pm$ 10%

## 4. Επισκευή

---

### 4.2.3 Ένδειξη θέσης στον άξονα 1 (προαιρετικό)

#### 4.2.3 Ένδειξη θέσης στον άξονα 1 (προαιρετικό)

	<hr/> <p>Δείτε τα αναπτύγματα 3 και 4 (6 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.</p> <hr/>
Αποσυναρμολόγηση	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Αφαιρέστε την πλάκα της φλάντζας &lt;4/138&gt;.</li><li>2. Χαλαρώστε τη φίσα R1.LS.</li><li>3. Αποσυναρμολογήστε τους δύο οριακούς διακόπτες &lt;3/174&gt;.</li><li>4. Χαλαρώστε τα καλώδια από τους διακόπτες.</li><li>5. Αφαιρέστε το καλώδιο μέσω της βάσης.</li></ol> <hr/>
Συναρμολόγηση	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Συναρμολογήστε με την ανάποδη σειρά</li></ol>

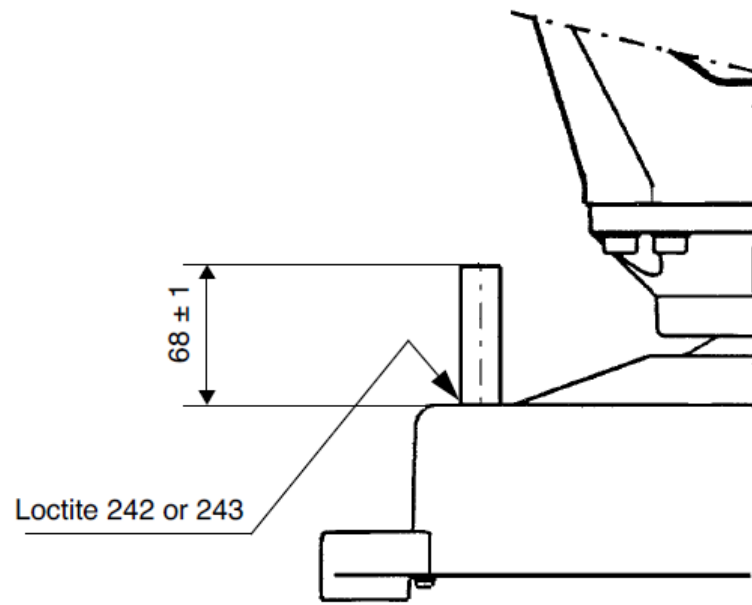
#### 4.2.4 Αντικατάσταση μηχανικού στοπ

Δείτε το πτυσσόμενο ένθετο 1 στη λίστα ανταλλακτικών.

Εάν οι πείροι αναστολής είναι λυγισμένοι, πρέπει να αντικατασταθούν.

Αφαιρέστε τον παλιό πείρο αναστολής.

Τοποθετήστε τον νέο πείρο όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Τοποθετήστε τον νέο πείρο όπως στο παραπάνω σχήμα

## 4.3: Άξονας 2

### 4.3.1: Αλλαγή του κινητήρα του άξονα 2

Δείτε τα πτυσσόμενα ένθετα 1 και 5 (6 για το IRB 1400H) στην λίστα των ανταλλακτικών. Ο κινητήρας και το κιβώτιο ταχυτήτων αποτελούν μία μονάδα.



Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι κινητήρων (Elmo και Yaskawa). Διαφορετικοί τύποι κινητήρα δεν είναι συμβατοί. Βεβαιωθείτε για αναπλήρωση με τα σωστά μοντέλα!

#### Αποσυναρμολόγηση



Κλειδώστε το σύστημα βραχίονα πριν αποσυναρμολογήσετε τον κινητήρα. το φρένο βρίσκεται στον κινητήρα.

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του κινητήρα.
2. Χαλαρώστε τους συνδέσμους R3.MP2 και R3.FB2.
3. Αφαιρέστε το κουτί σύνδεσης ξεβιδώνοντας <5/160>.
4. Σημειώστε τη θέση του κινητήρα πριν τον αφαιρέσετε.
5. Χαλαρώστε τον κινητήρα ξεβιδώνοντας <1/10>. Σημείωση! Το λάδι θα αρχίσει να τελειώνει.

#### Συναρμολόγηση

1. Ελέγξτε ότι οι επιφάνειες συναρμολόγησης είναι καθαρές και ο κινητήρας δεν έχει γρατσουνιές.
  2. Απελευθερώστε το φρένο, εφαρμόστε 24 V DC στους ακροδέκτες 7 και 8 της φίσας R3.MP2.
  3. Τοποθετήστε τον κινητήρα, σφίξτε τις βίδες <1/10> με ροπή περίπου 2 Nm.
- Προσέξτε τη θέση του κινητήρα!
4. Ρυθμίστε τον κινητήρα σε σχέση με την κίνηση στο κιβώτιο ταχυτήτων.
  5. Βιδώστε το εργαλείο μανιβέλας 3HAB 1201-1 στο άκρο του άξονα του κινητήρα.
  6. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει παιχνίδι.
  7. Σφίξτε τις βίδες <1/10> με ροπή 8,3 Nm  $\pm 10\%$ .
  8. Γεμίζουμε με λάδι. Δείτε την ενότητα Λάδι στα γρανάζια 1-4 στη σελίδα 53.
  9. Συνδέστε την καλωδίωση.
  10. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης στη σελίδα 131.

#### Ροπή σύσφιξης

Βίδες στερέωσης του κινητήρα, αντικείμενο 10: 8,3 Nm  $\pm 10\%$

### 4.3.2 Αλλαγή του κιβωτίου ταχυτήτων

Το κιβώτιο ταχυτήτων του Άξονα 2 είναι συμβατικού τύπου, κατασκευάζεται με υψηλό βαθμό ακρίβειας και, μαζί με το κιβώτιο ταχυτήτων για τους άξονες 1 και 3, αποτελούν μια πλήρη μονάδα.

Στο κιβώτιο ταχυτήτων δεν γίνεται συνήθως σέρβις ή ρύθμιση.

Σημείωση! Εάν χρειάζεται αλλαγή του κιβωτίου ταχυτήτων οποιοδήποτε από τους άξονες 1, 2 ή 3, πρέπει να αλλάξει ολόκληρη η μονάδα.

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 1 στη λίστα ανταλλακτικών.

#### Συναρμολόγηση

---

Δείτε την ενότητα αλλαγή κιβωτίου ταχυτήτων

## 4. Επισκευή

### 4.3.3 Αποσυναρμολόγηση του κάτω βραχίονα

#### 4.3.3 Αποσυναρμολόγηση του κάτω βραχίονα

Δείτε τα πτυσσόμενα φυλλάδια 1 (6 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.

##### Αποσυναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε τα ελατήρια ζυγοστάθμισης όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης (δεν ισχύει για το IRB 1400H).
2. Αφαιρέστε την καλωδίωση προς τα κάτω στον άξονα 1 σύμφωνα με την ενότητα Καλωδίωση και σειριακή πλακέτα μέτρησης.
3. Αποσυναρμολογήστε τον άνω βραχίονα όπως ορίζεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση ολόκληρου του άνω βραχίονα.
4. Συνδέστε το γερανό στον κάτω βραχίονα.
5. Αφαιρέστε τον παράλληλο βραχίονα σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του παράλληλου βραχίονα.
6. Χαλαρώστε τις βίδες <1/13>.
7. Αφαιρέστε τον κάτω βραχίονα.

##### Συναρμολόγηση

1. Μεταφέρετε το στοιχείο απόσβεσης και τη σήμανση βαθμονόμησης στον καινούργιο κάτω βραχίονα.
2. Σηκώστε τον κάτω βραχίονα στη θέση του.
3. Στερεώστε τον κάτω βραχίονα στο γρανάζι 2 χρησιμοποιώντας βίδες <1/13> και σφίξτε τους με ροπή 68 Nm  $\pm$ 10%.



Για να αποφύγετε το κλικ κατά τη λειτουργία του ρομπότ, λιπάνετε την θέση του ρουλεμάν του παράλληλου βραχίονα στον κάτω βραχίονα.

4. Επανατοποθετήστε τον παράλληλο βραχίονα όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση του παράλληλου βραχίονα.
5. Επανατοποθετήστε τον άνω βραχίονα όπως ορίζεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση πλήρους άνω βραχίονα.
6. Αντικαταστήστε τα ελατήρια ζυγοστάθμισης σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης (δεν ισχύει για το IRB 1400H).
7. Αντικαταστήστε την καλωδίωση όπως περιγράφεται στην ενότητα Καλωδίωση και σειριακή πλακέτα μέτρησης.
8. Βαθμονόμηση του ρομπότ σύμφωνα με την ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

##### Ροπή σύσφιξης

Βιδωτή άρθρωση κάτω βραχίονα/γρανάζι 2, είδος <13>: 68 Nm  $\pm$ 10%

### 4.3.4 Αλλαγή των ρουλεμάν στον άνω βραχίονα

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 1 (6 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Χαλαρώστε το επάνω στήριγμα της ράβδου πρόσδεσης όπως περιγράφεται στην ενότητα Αλλαγή της ράβδου πρόσδεσης.
2. Ξεβιδώστε τις βίδες <13> που συγκρατούν τον παράλληλο βραχίονα με το γρανάζι 3.
3. Αφαιρέστε τα ρουλεμάν από τον παράλληλο βραχίονα.

#### Συναρμολόγηση

1. Τοποθετήστε νέα ρουλεμάν στον παράλληλο βραχίονα.
2. Επανατοποθετήστε τον παράλληλο βραχίονα χρησιμοποιώντας βίδες <13> και σφίξτε με ροπή 68 Nm  $\pm$ 10%.
3. Τοποθετήστε το επάνω στήριγμα της ράβδου πρόσδεσης όπως ορίζεται στην ενότητα Αλλαγή της ράβδου πρόσδεσης.
4. Βαθμονόμηση του ρομπότ σύμφωνα με την ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

#### Ροπή σύσφιξης

Βιδωτή άρθρωση παράλληλου βραχίονα/γρανάζι 3, θέση. <13>:68 Nm  $\pm$ 10%

## 4. Επισκευή

### 4.3.5 Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης

### 4.3.5 Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης

Δείτε τα πτυσσόμενα φυλλάδια 1 και 2 στη λίστα ανταλλακτικών.

Σημείωση! Δεν ισχύει για IRB 1400H.

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Τοποθετήστε τον κάτω βραχίονα σε κάθετη θέση.
2. Χαλαρώστε το παξιμάδι ασφάλισης <1/76>.
3. Απελευθερώστε το ελατήριο χρησιμοποιώντας το εργαλείο 3HAB 1214-6 και ξεβιδώστε τη βίδα <1/13> ταυτόχρονα.

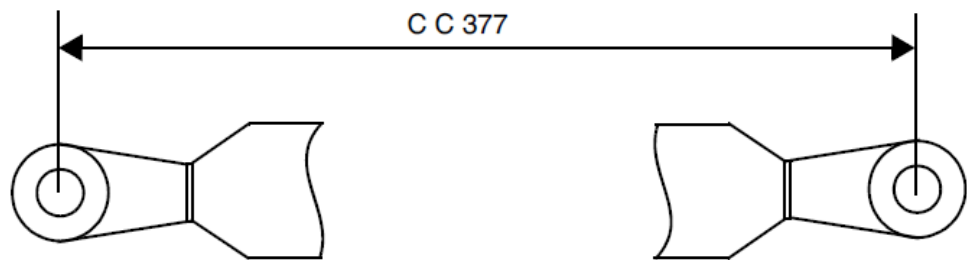


Εάν το εργαλείο 3HAB 1214-6 δεν είναι διαθέσιμο, με τη βοήθεια δύο ατόμων, τότε το ελατήριο μπορεί να απελευθερωθεί χειροκίνητα.

4. Ξεβιδώστε <2/65> στο επάνω στήριγμα του ελατηρίου.
5. Αφαιρέστε τα ελατήρια.

#### Συναρμολόγηση

1. Πριν εγκαταστήσετε νέα ελατήρια, βεβαιωθείτε ότι η απόσταση μεταξύ των σημείων στερέωσης είναι σωστή, βλ. σχήμα. Κλειδώστε τις κεφαλές συνδέσμων χρησιμοποιώντας Loctite 242 ή 243.



Απόσταση μεταξύ των σημείων προσάρτησης

2. Λιπάνετε τις κεφαλές συνδέσμων με γράσο.
3. Στερεώστε τα ελατήρια στο επάνω στήριγμα χρησιμοποιώντας βίδες <2/65> και σφίξτε με ροπή 39 Nm  $\pm$ 10%.
4. Τραβήξτε τα ελατήρια προς τα κάτω χρησιμοποιώντας το εργαλείο 3HAB 1214-6 και συνδέστε τις βίδες <1/13>, μαζί με το ωτίο ανύψωσης <1/23> και τη ροδέλα <1/17>.
5. Τοποθετήστε το παξιμάδι ασφάλισης <1/76>.

#### Ροπή σύσφιξης

Βίδες του άνω βραχίονα, θέση <65>: 39 Nm  $\pm$ 10%.



## 4.4: Άξονας 3

### 4.4.1 Αλλαγή του κινητήρα του άξονα 3

Δείτε τα πτυσσόμενα φυλλάδια 1 και 5 (6 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.

Ο κινητήρας και ο μηχανισμός μετάδοσης κίνησης αποτελούν μία μονάδα.



#### ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι κινητήρων, (Elmo και Yaskawa) Διαφορετικοί κινητήρες δεν είναι συμβατοί. Φροντίστε να αντικαταστήσετε με το σωστό μοντέλο!

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του κινητήρα.
2. Χαλαρώστε τους συνδέσμους R5.MP3 και R5.FB3.
3. Αφαιρέστε το κουτί σύνδεσης ξεβιδώνοντας <5/160>.
4. Σημειώστε τη θέση του κινητήρα πριν τον αφαιρέσετε.
5. Χαλαρώστε τον κινητήρα ξεβιδώνοντας <1/10>. Σημείωση! Το λάδι θα αρχίσει να τελειώνει.

#### Συναρμολόγηση

1. Ελέγξτε ότι οι επιφάνειες συναρμολόγησης είναι καθαρές και ο κινητήρας δεν έχει γρατσουνιές.
2. Αφήστε το φρένο, εφαρμόστε 24 V d.c. στους ακροδέκτες 7 και 8 στην υποδοχή 4.MP1.
3. Τοποθετήστε τον κινητήρα, σφίξτε τις βίδες <1/10> με ροπή περίπου 2 Nm.

*Προσέξτε τη θέση του κινητήρα!*

4. Ρυθμίστε τον κινητήρα σε σχέση με την κίνηση στο κιβώτιο ταχυτήτων.
5. Βιδώστε το εργαλείο μανιβέλας 3HAB 1201-1 στο άκρο του άξονα του κινητήρα.
6. Βεβαιωθείτε ότι δεν παίζει.
7. Σφίξτε τις βίδες <1/10> με ροπή 8,3 Nm  $\pm$ 10%.
8. Γεμίστε με λάδι. Δείτε την ενότητα Λάδι στα γρανάζια 1-4.
9. Συνδέστε την καλωδίωση.
10. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

#### Ροπή σύσφιξης

Βίδες στερέωσης του κινητήρα, στοιχείο 10:8,3 Nm  $\pm$ 10%

## 4. Επισκευή

---

### 4.4.2 Αλλαγή του κιβωτίου ταχυτήτων

#### 4.4.2 Αλλαγή του κιβωτίου ταχυτήτων

Το κιβώτιο ταχυτήτων του Άξονα 3 είναι συμβατικού τύπου, κατασκευάζεται με υψηλό βαθμό ακρίβειας και, μαζί με το κιβώτιο ταχυτήτων για τους άξονες 1 και 2, αποτελούν μια πλήρη μονάδα.

Το κιβώτιο ταχυτήτων δεν είναι κανονικά σέρβις ρυθμισμένο.

Σημείωση! Εάν χρειάζεται αλλαγή του κιβωτίου ταχυτήτων οποιοδήποτε από τους άξονες 1, 2 ή 3, πρέπει να αλλάξει ολόκληρη η μονάδα.

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 1 στη λίστα ανταλλακτικών.

#### Αποσυναρμολόγηση

Δείτε αυτό το κεφάλαιο, ενότητα Αλλαγή κιβωτίου ταχυτήτων.

### 4.4.3 Αποσυναρμολόγηση του παράλληλου άξονα

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 1 (6 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Χαλαρώστε το επάνω βραχίονα της ράβδου πρόσδεσης όπως περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο, ενότητα Αλλαγή της ράβδου πρόσδεσης.

2. Ξεβιδώστε τις βίδες <13> που στερεώνουν τον παράλληλο βραχίονα με το γρανάζι 3.

3. Αφαιρέστε τα ρουλεμάν από τον παράλληλο βραχίονα.

#### Συναρμολόγηση

1. Τοποθετήστε τα ρουλεμάν στον παράλληλο βραχίονα.

2. Επανατοποθετήστε τον παράλληλο βραχίονα χρησιμοποιώντας βίδες <13> και σφίξτε με ροπή 68 Nm  $\pm$ 10%.

3. Τοποθετήστε το επάνω στήριγμα της ράβδου πρόσδεσης σύμφωνα με την ενότητα Αλλαγή της ράβδου πρόσδεσης.

4. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

#### Ροπή σύσφιξης

Βιδωτή άρθρωση παράλληλου βραχίονα/γρανάζι 3, είδος <13>:68 Nm  $\pm$ 10%

## 4. Επισκευή

### 4.4.4 Αλλαγή του ράβδου πρόσδεσης

#### 4.4.4 Αλλαγή του ράβδου πρόσδεσης

##### Αποσυναρμολόγηση



---

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 2 στη λίστα με τα ανταλλακτικά.

---

Κλειδώστε τον βραχίονα σε οριζόντια θέση με τη βοήθεια γερανού ή κάτι παρόμοιοι.

1. Ξεβιδώστε τη βίδα <74>.
2. Ξεβιδώστε τις δύο βίδες για τη στερέωση του βραχίονα καλωδίωσης του περιβλήματος του άνω βραχίονα. Διπλώστε προς τα πίσω το στήριγμα καλωδίωσης.
3. Βιδώστε ξανά τη βίδα <74> στον άξονα <71>.
4. Χτυπήστε προσεκτικά τον άξονα.
5. Αφαιρέστε το περίβλημα <72>.
6. Ξεβιδώστε <70> στον κάτω βραχίονα.
7. Χτυπήστε προσεκτικά τη ράβδο από τον άξονα.
8. Αλλάξτε τα ρουλεμάν.

##### Συναρμολόγηση

- 
1. Τοποθετήστε ρουλεμάν στον παράλληλο βραχίονα.
  2. Βεβαιωθείτε ότι έχετε αντικαταστήσει τη ράβδο με τη σωστή κατεύθυνση προς τα πάνω. Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 1 (1:1).
  3. Τοποθετήστε δακτύλιους: (3 x) <68> και (1 x) <75>.  
Σημείωση! Ο δακτύλιος <75> είναι λοξότμητος και πρέπει να εισαχθεί με τη σωστή κατεύθυνση προς τα πάνω στο κάτω ρουλεμάν.
  4. Τοποθετήστε το κάτω ρουλεμάν της ράβδου πρόσδεσης στον παράλληλο βραχίονα.
  5. Βιδώστε τη βίδα <70> και τη ροδέλα της <69>. Κλειδώστε χρησιμοποιώντας Loctite 242 ή 243.
  6. Αντικαταστήστε τον άξονα <71>. Σημείωση! Μην ξεχνάτε το μανίκι <72>.
  7. Τοποθετήστε τη ροδέλα <73> και σφίξτε τον άξονα χρησιμοποιώντας μια προσωρινή βίδα, M8x35.
  8. Επανατοποθετήστε αυτή τη βίδα με τη βίδα <74> και τοποθετήστε το φορέα καλωδίου <163>. Κλειδώστε χρησιμοποιώντας Loctite 242 ή 243.

### 4.4.5 Αποσυναρμολόγηση ολόκληρου του άνω βραχίονα

#### Αποσυναρμολόγηση



Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 2 στη λίστα με τα ανταλλακτικά.

Προσαρμόστε ένα γερανό στον πάνω βραχίονα.

1. Ξεβιδώστε το επάνω στήριγμα της ράβδου πρόσδεσης όπως ορίζεται στην ενότητα Αλλαγή της ράβδου σύνδεσης.
2. Χαλαρώστε τους συνδετήρες των κινητήρων των αξόνων 4, 5 και 6.
3. Αποσυνδέστε το κουτί σύνδεσης από τους κινητήρες.
4. Αποσυνδέστε τα ελατήρια ζυγοστάθμισης όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης στη σελίδα 76 (δεν ισχύει για το IRB 1400H).
5. Ξεβιδώστε τα παξιμάδια KM <64>.
6. Αφαιρέστε τις ροδέλες <63> και τις ροδέλες <61-62> στην ίδια πλευρά με τον άξονα 3.
7. Συνδέστε το εργαλείο απόσυρσης 3HAB 1259-1 και τραβήξτε τους άξονες.

#### Συναρμολόγηση

1. Σηκώστε τον άνω βραχίονα στη θέση συναρμολόγησης.
2. Τοποθετήστε άξονες άξονα <59> (και στις δύο πλευρές), χρησιμοποιήστε δύο προσωρινές βίδες M10x90.
3. Τοποθετήστε τα ρουλεμάν <60> (και στις δύο πλευρές) χρησιμοποιώντας το εργαλείο 3HAB 1200-1 και τις βίδες <65>.
4. Αφαιρέστε το εργαλείο και σφίξτε τις βίδες άλλη μια φορά, μόνο για να αποτρέψετε την περιστροφή του άξονα όταν σφίγγετε το παξιμάδι KM.

**Σημείωση! Συναρμολογήστε πρώτα την ίδια πλευρά σαν τον άξονα 2.**

5. Τοποθετήστε δύο ροδέλες <63> και τη ροδέλα βαθμονόμησης <50>.
6. Σφίξτε με το παξιμάδι KM <64>.
7. Συνδέστε το όργανο μέτρησης 3HAB 1205-1 στον άξονα του άξονα στον άξονα 3.

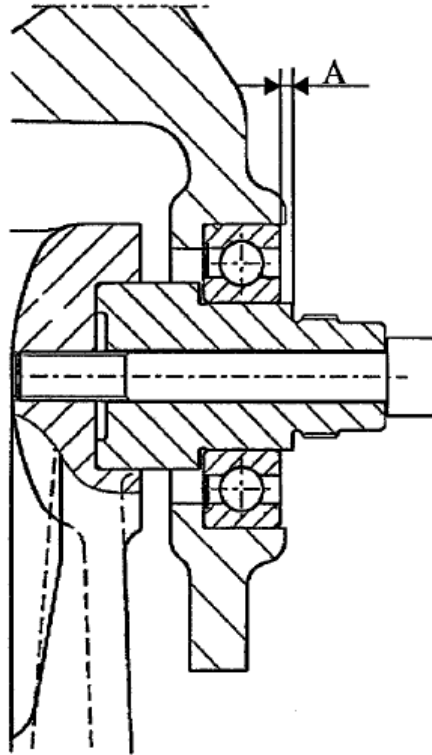
**Σημείωση! Εάν το όργανο μέτρησης 3HAB 1205-1 δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα μικρόμετρο πάχους.**

8. Κρατήστε το εργαλείο στον ώμο του άξονα του άξονα και μετρήστε τη διάσταση "A". Βλέπε Σχήμα.

(Εάν δεν χρησιμοποιείτε το όργανο μέτρησης, σφίξτε το παξιμάδι KM και, πριν μετρήσετε με το μετρητή πάχους μικρόμετρο, ξεβιδώστε το ξανά.)

## 4. Επισκευή

### 4.4.5 Αποσυναρμολόγηση ολόκληρου του άνω βραχίονα



Μέτρηση του πάχους του στελέχους κατά την προφόρτωση του ρουλεμάν.

9. Σημειώστε τη διάσταση «Α». Τοποθετήστε τη ροδέλα <63> και τις ροδέλες <61-62> και χρησιμοποιώντας το μικρόμετρο, μετρήστε το πάχος έτσι ώστε το συνολικό πάχος να είναι 0,10 - 0,20 mm περισσότερο από τη σημειωθείσα διάσταση "Α". Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα μια προφόρτιση του ρουλεμάν 0,10 - 0,20 mm.

10. Τοποθετήστε τον τάκο και τη ροδέλα και σφίξτε το παξιμάδι ΚΜ <64>.

11. Αντικαταστήστε το επάνω εξάρτημα της συνδετικής ράβδου όπως ορίζεται στην ενότητα Αλλαγή της ράβδου σύνδεσης.

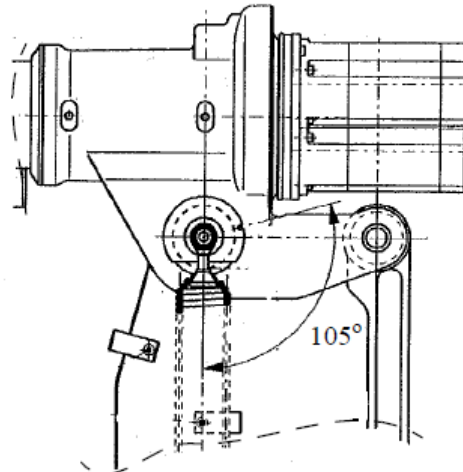
12. Αντικαταστήστε τα ελατήρια ζυγοστάθμισης όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση των ελατηρίων ζυγοστάθμισης (δεν ισχύει για το IRB 1400H).

13. Επανασυνδέστε τα κουτιά σύνδεσης και την καλωδίωση.

14. Βαθμονόμηση του ρομπότ σύμφωνα με την ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

15. Ξεβιδώστε το παξιμάδι ΚΜ στην πλευρά του άξονα 2, για να μπορέσετε να ρυθμίσετε τη ροδέλα βαθμονόμησης <50>.

16. Εάν το παλιό οπλοστάσιο είναι τοποθετημένο, ρυθμίστε τη ροδέλα βαθμονόμησης σύμφωνα με το σημάδι διάτρησης. Εάν το οπλοστάσιο είναι καινούργιο, προσαρμόστε τη ροδέλα σύμφωνα με το σχήμα και δημιουργήστε νέα σημάδια διάτρησης για τους άξονες 3 και 4, σύμφωνα με την ενότητα Ζυγαριές βαθμονόμησης, IRB 1400.



Σήμα βαθμονόμησης για τον άξονα 3.

Εργαλείο        πρεσσών  
μετάλλου 3HAB 1200-1

Εργαλείο μέτρησης

3HAB 1205-1

Εργαλείο αφαίρεσης άξονα ατράκτου  
περιστροφής

3HAB 1259-1

## 4.5: Άξονας 4

### 4.5.1 Αλλαγή κινητήρα

Δείτε τα πτυσσόμενα φυλλάδια 5 και 8 στη λίστα ανταλλακτικών.

Ο κινητήρας και ο μηχανισμός μετάδοσης κίνησης αποτελούν μία μονάδα.

Τοποθετήστε το σύστημα βραχίονα με τέτοιο τρόπο ώστε ο κινητήρας του άξονα 4 να δείχνει προς τα πάνω



Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι κινητήρων, (Elmo και Yaskawa). Άλλοι τύποι κινητήρων δεν είναι συμβατοί. Φροντίστε να αντικαταστήσετε με το σωστό μοντέλο!

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του κινητήρα.
2. Χαλαρώστε τους συνδέσμους R3.MP4 και R3.FB4.
3. Αφαιρέστε το κουτί σύνδεσης ξεβιδώνοντας <5/160>.
4. Σημειώστε τη θέση του κινητήρα πριν τον αφαιρέσετε.
5. Χαλαρώστε τον κινητήρα ξεβιδώνοντας <8/23>.

#### Συναρμολόγηση

1. Ελέγξτε ότι οι επιφάνειες συναρμολόγησης είναι καθαρές και ο κινητήρας δεν έχει γρατσουνιές.
2. Βάλτε το O-ring <8/21> στον κινητήρα.
3. Αφήστε το φρένο, εφαρμόστε 24 V DC στους ακροδέκτες 7 και 8 της φιάσας R3.MP4.
4. Τοποθετήστε τον κινητήρα, σφίξτε τις βίδες <8/23> με ροπή περίπου 2 Nm.  
Προσέξτε τη θέση του κινητήρα!
5. Ρυθμίστε τη θέση του κινητήρα σε σχέση με την κίνηση στο κιβώτιο ταχυτήτων.
6. Βιδώστε το εργαλείο μανιβέλας 3HAB 1201-1 στο άκρο του άξονα του κινητήρα.
7. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει ένα μικρό διάκενο.
8. Ξεβιδώστε μία βίδα κάθε φορά, εφαρμόστε Loctite 242 ή 243 και σφίξτε με ροπή 4,1 Nm  $\pm 10\%$ .
9. Συνδέστε την καλωδίωση.
10. Βαθμονόμηση του ρομπότι όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης στη σελίδα 131.

#### Ροπή σύσφιξης

Βίδες στερέωσης του κινητήρα, αντικείμενο <23>: 4,1 Nm  $\pm 10\%$

#### Εργαλείο

Εργαλείο μανιβέλας για τον έλεγχο του 3HAB 1201-1 μπαλαντζαρίσματος:



## 4.5.2 Αλλαγή του ενδιαμέσου κιβωτίου συμπεριλαμβανομένου του σφραγίσματος

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 8 στη λίστα ανταλλακτικών.

### Αποσυναρμολόγηση

1. Αποσυναρμολογήστε τον καρπό όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού.
2. Αποσυναρμολογήστε τον μηχανισμό μετάδοσης κίνησης σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση πλήρους μηχανισμού κίνησης των αξόνων 5 και 6.
3. Αποσυναρμολογήστε τον κινητήρα του άξονα 4 όπως ορίζεται στην ενότητα Αλλαγή κινητήρα.
4. Αφαιρέστε το κάλυμμα <25>.
5. Ξεβιδώστε τις βίδες <18> που στερεώνουν το μεγάλο γρανάζι κίνησης <17> και αποσυναρμολογήστε το.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ! Τοποθετήστε τους τάκους σε ασφαλές μέρος.**

6. Ξεβιδώστε τις βίδες <12>.
7. Σπρώξτε το ενδιαμέσο γρανάζι έξω από το περίβλημα του βραχίονα.

### Συναρμολόγηση

1. Λιπάνετε την έδραση του περιβλήματος του βραχίονα για ακτινική στεγανοποίηση.
2. Σπρώξτε τον μειωτήρα στροφών προς τα κάτω μέσα στο περίβλημα του βραχίονα.
3. Βιδώστε τις βίδες <12> μαζί με τις ροδέλες τους <13> και τραβήξτε το γρανάζι προς τα κάτω.
4. Τοποθετήστε το γρανάζι μετάδοσης κίνησης <17> χρησιμοποιώντας βίδες <18> και σφίξτε με ροπή 8,3 Nm  $\pm$ 10%.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ! Μην ξεχάσετε να εισαγάγετε ροδέλες <14, 15, 16> κάτω από το γρανάζι μετάδοσης κίνησης.**

5. Σφίξτε τις βίδες <12> με ροπή στρέψης περίπου 5 Nm.
6. Λυγίστε το γρανάζι προς το μεγάλο γρανάζι μετάδοσης κίνησης και μετά περιστρέψτε το γύρω από τον σωληνωτό άξονα μερικές φορές, έτσι ώστε το διάκενο στα γρανάζια να μπορεί να προσαρμοστεί μόνο του σε σχέση με το υψηλότερο σημείο του μεγάλου γραναζιού κίνησης.
7. Στη συνέχεια σφίξτε τις βίδες <12> με ροπή 20 Nm  $\pm$ 10%.
8. Ελέγξτε το διάκενο σε σχέση με τη ροπή σύσφιξης.
9. Επανατοποθετήστε το κάλυμμα <25> χρησιμοποιώντας τις βίδες <26>. Χρησιμοποιήστε μια σταγόνα Loctite 242 ή 243.
10. Τοποθετήστε τον χειριστή έτσι ώστε ο σωληνωτός άξονας να δείχνει προς τα πάνω.
11. Γεμίστε (30 ml) λάδι στο γρανάζι του άξονα 4. Δείτε την ενότητα Λάδι στα γρανάζια 1-4.
12. Εγκαταστήστε τον κινητήρα του άξονα 4 σύμφωνα με την ενότητα

4.5.2 Αλλαγή του ενδιάμεσου κιβωτίου συμπεριλαμβανομένου του σφραγίσματος  
Αλλαγή κινητήρα.

13.Εγκαταστήστε το μηχανισμό μετάδοσης κίνησης <28> όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση πλήρους μηχανισμού κίνησης των αξόνων 5 και 6.

14.Αντικαταστήστε τον καρπό σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού.

15.Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

**Ροπή σύσφιξης**

Βίδες για το μεγάλο γρανάζι μετάδοσης κίνησης, 8.3 Nm  $\pm$ 10% αντικείμενο <18>:

Βίδες για το ενδιάμεσο γρανάζι του άξονα 4, στοιχείο <12>: 20 Nm  $\pm$ 10%

### 4.5.3 Αποσυναρμολόγηση του μηχανισμού μετάδοσης κίνησης στον σωληνωτό άξονα

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 8 στη λίστα ανταλλακτικών.

#### Αποσυναρμολόγηση

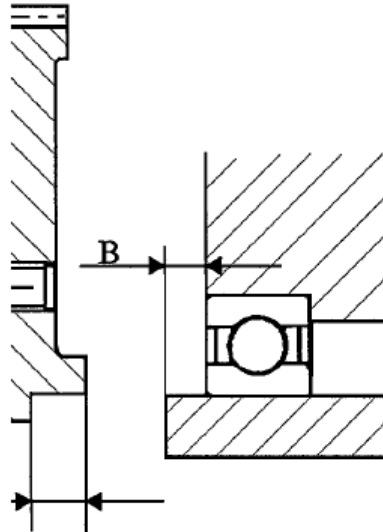
1. Αποσυναρμολογήστε τον καρπό όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού.
2. Αποσυναρμολογήστε τον μηχανισμό μετάδοσης κίνησης σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση πλήρους μηχανισμού κίνησης των αξόνων 5 και 6.
3. Αποσυναρμολογήστε τον κινητήρα του άξονα 4 όπως ορίζεται στην ενότητα Αλλαγή κινητήρα στη σελίδα 84.
4. Αφαιρέστε το κάλυμμα <25>.
5. Ξεβιδώστε τις βίδες <12> που συγκρατούν το ενδιάμεσο γρανάζι στη θέση του.
6. Ξεβιδώστε τις βίδες <18> που συγκρατούν το μεγάλο γρανάζι κίνησης <17> και μετά αποσυναρμολογήστε το.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ! Τοποθετήστε τα ροδάκια κάτω από το γρανάζι κίνησης σε ασφαλές μέρος.**

#### Συναρμολόγηση

Δακτύλιος μεταξύ κιβωτίου ταχυτήτων <17> και το πίσω ρουλεμάν <3>

Πάχος δακτυλίου =  $B - A + 0.05 \text{ mm}$ , δείτε Σχήμα



Μέτρηση του πάχους στελέχους του μηχανισμού μετάδοσης κίνησης του άξονα 4.

1. Τοποθετήστε το γρανάζι μετάδοσης κίνησης χρησιμοποιώντας βίδες <18> και σφίξτε με ροπή  $8,3 \text{ Nm} \pm 10\%$ .

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ! Μην ξεχνάτε τις μπάρες.**

2. Βιδώστε τη βίδα <19> και 2 ροδέλες <20> στο γρανάζι μετάδοσης κίνησης. Κλειδώστε χρησιμοποιώντας Loctite 242 ή 243.
3. Τοποθετήστε το ενδιάμεσο γρανάζι σύμφωνα με την ενότητα Αλλαγή του ενδιάμεσου γραναζιού συμπεριλαμβανομένης της στεγανοποίησης

4.5.3 Αποσυναρμολόγηση του μηχανισμού μετάδοσης κίνησης στον σωληνωτό άξονα στη σελίδα 85.

4. Λιπάνετε το γρανάζι μετάδοσης κίνησης με γράσο (30 g).

5. Εγκαταστήστε τον κινητήρα του άξονα 4 όπως περιγράφεται στην ενότητα Αλλαγή κινητήρα.

6. Επανατοποθετήστε το κάλυμμα <25> χρησιμοποιώντας τις βίδες <26>. Κλειδώστε χρησιμοποιώντας μια σταγόνα Loctite 242 ή 243.

7. Τοποθετήστε τον μηχανισμό κίνησης όπως ορίζεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση πλήρους μηχανισμού κίνησης των αξόνων 5 και 6.

8. Τοποθετήστε τον καρπό σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού.

9. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

**Ροπή σύσφιξης**

Βίδες για το γρανάζι μετάδοσης κίνησης, αντικείμενο <18>:8,3 Nm  $\pm$ 10%

### 4.5.4 Αποσυναρμολόγηση του σωληνωτού άξονα και αλλαγή ρουλεμάν

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 8 στη λίστα ανταλλακτικών.

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Αποσυναρμολογήστε το γρανάζι μετάδοσης κίνησης όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση του γραναζιού μετάδοσης κίνησης στον σωληνωτό άξονα.
2. Σπρώξτε προς τα έξω τον σωληνωτό άξονα.

#### Συναρμολόγηση

1. Τοποθετήστε ένα νέο ρουλεμάν <3> στον σωληνωτό άξονα χρησιμοποιώντας το εργαλείο 6896 134-V.
2. Σπρώξτε το σωλήνα μέσα στο περίβλημα του άνω βραχίονα.
3. Τοποθετήστε το πίσω ρουλεμάν <3> χρησιμοποιώντας το εργαλείο 6896 134-JB.
4. Τοποθετήστε το γρανάζι μετάδοσης κίνησης σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του γρανάζι μετάδοσης κίνησης στον σωληνωτό άξονα.
5. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

#### Εργαλεία

Πρέσα για μπροστινό ρουλεμάν:6896 134-V

Πρέσα πίεσης για πίσω ρουλεμάν:6896 134-JB

## 4. Επισκευή

---

### 4.6.1 Αλλαγή σειριακών πλακών μέτρησης

## 4.6: Καλωδίωση και σειριακή πλακέτα μέτρησης

### 4.6.1 Αλλαγή σειριακών πλακών μέτρησης

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 4 στη λίστα ανταλλακτικών.

---

#### Αποσυναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε την πλάκα φλάντζας <138>.
  2. Κόψτε το δέσιμο γύρω από το δέμα <144>.
  3. Ξεβιδώστε τη σειριακή πλακέτα μέτρησης <135> χρησιμοποιώντας τις βίδες <7>.
  4. Αφαιρέστε την πλακέτα και χαλαρώστε τις επαφές.
- 

#### Συναρμολόγηση

1. Συναρμολογήστε με την αντίστροφη σειρά.

## 4.6.2 Αλλαγή της καλωδίωσης στους άξονες 1, 2 και 3

Δείτε τα πτυσσόμενα φυλλάδια 3 και 4 (7 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.

### Συναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα των κινητήρων.
2. Αφαιρέστε την πλάκα της φλάντζας <4/138>.
3. Χαλαρώστε τους συνδέσμους R1.MP, R2.FB1-3.
4. Κόψτε το δέσιμο γύρω από τη δέμα και αποσυνδέστε τα στηρίγματα του καλωδίου.
5. Αφαιρέστε τους οδηγούς καλωδίων <3/104 και 105> και ξεβιδώστε τις βίδες <3/149>.
6. Χαλαρώστε τους συνδετήρες στους κινητήρες.
7. Αποσυνδέστε τα κουτιά σύνδεσης στους κινητήρες.
8. Περάστε την καλωδίωση από το μέσο του άξονα 1.

### Αποσυναρμολόγηση

1. Συναρμολογήστε με την αντίστροφη σειρά.

## 4. Επισκευή

### 4.6.3 Αλλαγή καλωδίωσης στους άξονες 4, 5 και 6

#### 4.6.3 Αλλαγή καλωδίωσης στους άξονες 4, 5 και 6

Δείτε τα πτυσσόμενα φυλλάδια 2, 3 και 4 (6 για το IRB 1400H) στη λίστα ανταλλακτικών.

##### Συναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα των κινητήρων.
2. Αφαιρέστε την πλάκα της φλάντζας <4/138>.
3. Χαλαρώστε τους συνδετήρες R2.MP4-6 και R2.FB4-6, συμπεριλαμβανομένου του συνδετήρα πελάτη R1.CS (εάν υπάρχει) και του σωλήνα αέρα.
4. Αφαιρέστε τους οδηγούς καλωδίων <3/104, 105>.
5. Χαλαρώστε τα στηρίγματα του καλωδίου <3/149> μεταξύ των γραναζιών 2 και 3 και κόψτε το δέσιμο γύρω τους.
6. Περάστε την καλωδίωση και τον εύκαμπτο σωλήνα αέρα προς τα πάνω μέσω του άξονα 1.
7. Χαλαρώστε τη βάση του καλωδίου στον κάτω βραχίονα και ξεβιδώστε τις βίδες <3/147>.
8. Ξεβιδώστε τη βίδα <2/74> που στερεώνει τον άξονα της ράβδου πρόσδεσης.
9. Αποσυνδέστε τα κουτιά σύνδεσης στους κινητήρες.
10. Χαλαρώστε τα υπόλοιπα στηρίγματα καλωδίων και αφαιρέστε το καλώδιο.

##### Αποσυναρμολόγηση

1. Συναρμολογήστε με την αντίστροφη σειρά.



## 4.7: Ο καρπός και οι άξονες 5 και 6

Ο καρπός, ο οποίος περιλαμβάνει τους άξονες 5 και 6, είναι μια πλήρης μονάδα, που περιλαμβάνει μονάδες κίνησης και γρανάζια. Είναι τόσο πολύπλοκου σχεδιασμού που συνήθως δεν συντηρείται επιτόπου, αλλά θα πρέπει να αποσταλεί στην ABB για σέρβις.

Η ABB συνιστά στους πελάτες της να εκτελούν μόνο τις ακόλουθες εργασίες σέρβις και επισκευής στον καρπό.

- Λιπάνετε τον καρπό σύμφωνα με τον πίνακα της ενότητας Διαστήματα συντήρησης.

## 4. Επισκευή

### 4.7.1 Αποσυναρμολόγηση καρπού

#### 4.7.1 Αποσυναρμολόγηση καρπού

Δείτε τα πτυσομένα φυλλάδια 1 (6 για το IRB 1400H) και 9 στη λίστα ανταλλακτικών.

##### Αποσυναρμολόγηση

1. Αφαιρέστε τα 2 πλαστικά βύσματα στο πίσω μέρος του καρπού.
2. Απελευθερώστε το φρένο στους άξονες 5 και 6.
3. Περιστρέψτε τους άξονες 5 και 6 έτσι ώστε να βλέπετε τις βίδες <9/15> στο χιτώνιο σύσφιξης μέσα από την τρύπα.
4. Αποσυνδέστε το χιτώνιο σύσφιξης.
5. Ξεβιδώστε τις βίδες <1/53> και αφαιρέστε τον καρπό.

##### Συναρμολόγηση

1. Τοποθετήστε τον καρπό, σφίξτε τις βίδες <1/53> με ροπή 8,3 Nm  $\pm$ 10%.  
Σημείωση! Ο γρασαδόρος στην κεκλιμένη θήκη πρέπει να είναι στραμμένος προς τη βάση όταν ο άξονας 4 βρίσκεται στη θέση βαθμονόμησης.
2. Βιδώστε τα χιτώνια σύσφιξης χρησιμοποιώντας βίδες <9/15>.
3. Αντικαταστήστε τα πλαστικά βύσματα.
4. Κάνε καλιμπράρισμα του ρομπότ όπως περιγράφεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

##### Ροπή σύσφιξης

Βιδωτή άρθρωση καρπού/σωληνωτού άξονα, είδος <1/53>: 8,3 Nm  $\pm$ 10%

## 4.7.2 Αποσυναρμολόγηση του πλήρους μηχανισμού κίνησης των αξόνων 5 και 6

Δείτε τα πτυσσόμενα φυλλάδια 8 και 9 στη λίστα ανταλλακτικών.

### Συναρμολόγηση

1. Αποσυναρμολογήστε τον καρπό σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού.
2. Χαλαρώστε τους συνδετήρες στους κινητήρες των αξόνων 5 και 6.
3. Ξεβιδώστε τις βίδες <8/29>.
4. Πιέστε τους κινητήριους άξονες (<9/1>) μαζί στο άκρο του σωληνοειδούς άξονα, ώστε να μπορούν να περάσουν μέσα από το σωλήνα.
5. Τραβήξτε έξω τον πλήρη μηχανισμό κίνησης των αξόνων 5 και 6.

### Αποσυναρμολόγηση

1. Τοποθετήστε τον μηχανισμό μετάδοσης κίνησης στον σωληνωτό άξονα.
2. Σφίξτε τις βίδες <8/29> με ροπή 8,3 Nm  $\pm$ 10%.
3. Τοποθετήστε την καλωδίωση.
4. Τοποθετήστε τον καρπό όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού

### Ροπή σύσφιξης

Βιδωτή άρθρωση του μηχανισμού μετάδοσης κίνησης, αντικείμενο: <8/29>:8,3 Nm  $\pm$ 10%

## 4. Επισκευή

### 4.7.3 Αλλαγή κινητήρα ή ιμάντα κίνησης των αξόνων 5 και 6

#### 4.7.3 Αλλαγή κινητήρα ή ιμάντα κίνησης των αξόνων 5 και 6

Δείτε το πτυσσόμενο φυλλάδιο 9 στη λίστα ανταλλακτικών.

##### Αποσυναρμολόγηση

1. Αποσυναρμολογήστε τον καρπό όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού.
2. Αποσυναρμολογήστε τον μηχανισμό κίνησης σύμφωνα με την ενότητα Πλήρης αποσυναρμολόγηση μηχανισμών κίνησης των αξόνων 5 και 6.
3. Ξεβιδώστε τις βίδες <9> και αφαιρέστε τον κατάλληλο κινητήρα.
4. Εάν θέλετε να αλλάξετε τον ιμάντα κίνησης, πρέπει να αφαιρεθούν και οι δύο κινητήρες.
5. Ξεβιδώστε τις βίδες <9> και αφαιρέστε την πλάκα <7>.

##### Συναρμολόγηση

1. Τοποθετήστε τους ιμάντες κίνησης.
2. Τοποθετήστε την πλάκα <7> χρησιμοποιώντας τις βίδες <9>.



##### ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Μην ξεχνάτε τα παξιμάδια των κινητήρων.

3. Εγκαταστήστε τους κινητήρες



##### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι κινητήρων, (Elmo και Yaskawa) Άλλου τύπου κινητήρες δεν είναι συμβατοί. Φροντίστε να αντικαταστήσετε με το σωστό μοντέλο!

4. Σπρώξτε τους κινητήρες προς τα πλάγια για να τεντώσετε τους ιμάντες. Χρησιμοποιήστε το εργαλείο 3HAA 7601-050. Σφίξτε τις βίδες <9> με ροπή 4,1 Nm.
5. Περιστρέψτε τους κινητήριους άξονες. Ελέγξτε την τάση στον ιμάντα.
6. Εγκαταστήστε τον μηχανισμό μετάδοσης κίνησης όπως περιγράφεται στην ενότητα Αποσυναρμολόγηση πλήρους μηχανισμού κίνησης των αξόνων 5 και 6.
7. Τοποθετήστε τον καρπό σύμφωνα με την ενότητα Αποσυναρμολόγηση του καρπού.
8. Βαθμονόμηση του ρομπότ όπως ορίζεται στην ενότητα Πληροφορίες βαθμονόμησης.

##### Ροπή σύσφιξης

Βίδες για μοτέρ και πλάκα μοτέρ, είδος <9>: 4,1 Nm.

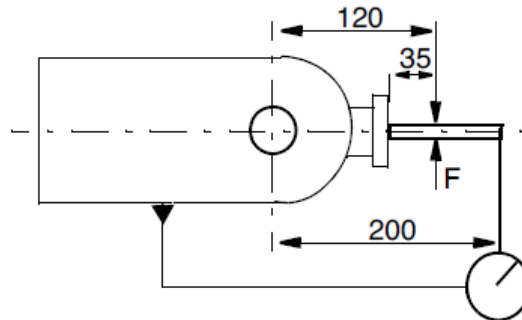
##### Εργαλεία

Για να ρυθμίσετε την τάση του 3HAA 7601-050 ιμάντα:

### 4.7.4 Μέτρηση μπαλαντζαρίσματος στους άξονες 5 και 6

#### Άξονας 5

Ο άξονας 4 θα πρέπει να στραφεί 90 μοίρες. Το μέγιστο αποδεκτό μπαλαντζαρίσμα στον άξονα 5 είναι 4,7 λεπτά του τόξου με ροπή 4,8 Nm κατά την μία κατεύθυνση, εκφόρτωση στα 0,24 Nm και μετά μέτρηση του μπαλαντζαρίσματος. Αυτό αντιστοιχεί σε μπαλαντζαρίσμα 0,27 χιλιοστών σε μία ακτίνα 200 χιλιοστών όταν το φορτίο είναι  $F = 40 \text{ N}$  και  $2 \text{ N}$  όταν η ακτίνα είναι 120 χιλιοστά. Δείτε το σχήμα

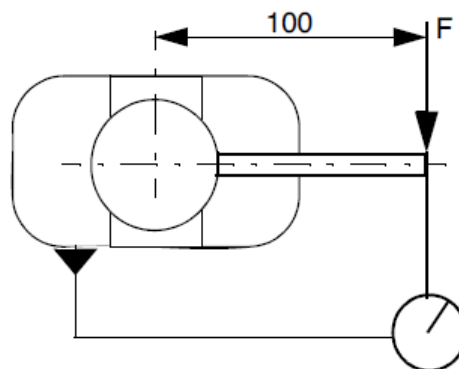


Μέτρηση μπαλαντζαρίσματος στον άξονα 5

#### Άξονας 6

Το μέγιστο αποδεκτό μπαλαντζαρίσμα στον άξονα 6 είναι 12,8 τόξα ανά λεπτό όταν δέχεται φορτίο με διάστημα ροπής 4,2 Nm προς μία κατεύθυνση, εκφόρτωση στα 0,2 Nm και έπειτα ξεκινά η μέτρηση του μπαλαντζαρίσματος, φόρτωση στην άλλη κατεύθυνση με 4,2 Nm, εκφόρτωση στα 0,2 Nm και μέτρηση του μπαλαντζαρίσματος. Αυτό αντιστοιχεί σε μπαλαντζαρίσμα 0,37 χιλιοστών σε μία ακτίνα 100 χιλιοστών όταν το φορτίο είναι  $F = 42 \text{ N}$  και  $2 \text{ N}$ .

Δείτε το σχήμα



Μέτρηση μπαλαντζαρίσματος στον άξονα 6

## 4.8 Μονάδες κινητήρα

## 4.8.1 Γενικά

---

**Γενικά** Κάθε άξονας (6 άξονες) του χειριστή έχει τη δική του μονάδα κινητήρα και θεωρείται ως μία πλήρης μονάδα, που περιλαμβάνει:

- Έναν σύγχρονο κινητήρα
  - Ένα φρένο (ενσωματωμένο στον κινητήρα)
  - Μια συσκευή ανάδρασης.
- 

**Περιγραφή** Τα καλώδια τροφοδοσίας και σήματος περνούν στον αντίστοιχο κινητήρα από τα σημεία σύνδεσης του καλωδίου στον χειριστή. Τα καλώδια συνδέονται με τις μονάδες κινητήρα μέσω βυσμάτων.

Ο κινητήριος άξονας του ηλεκτροκινητήρα αποτελεί μέρος του κιβωτίου ταχυτήτων του άξονα χειριστή. Ένα φρένο, που λειτουργεί ηλεκτρομαγνητικά, είναι τοποθετημένο στο πίσω άκρο του άξονα του κινητήρα και ένα γρανάζι είναι τοποθετημένο στο άκρο μετάδοσης κίνησης. Το φρένο απελευθερώνεται όταν παρέχεται ισχύς στους ηλεκτρομαγνήτες.

Η τιμή μεταγωγής των κινητήρων είναι: 1,570800.

### ΣΗΜΕΙΩΣΗ!



Υπάρχει μια συσκευή ανάδρασης τοποθετημένη σε κάθε μονάδα κινητήρα. Η συσκευή εγκαθίσταται από τον προμηθευτή του κινητήρα και δεν πρέπει ποτέ να αφαιρείται από τον κινητήρα. Ο κινητήρας δεν χρειάζεται να τροποποιηθεί ποτέ.

## 5: Βαθμονόμηση, M2000

### 5.0.1 Εισαγωγή

#### Μέθοδοι Βαθμονόμησης

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο βαθμονόμησης του ρομπότ με τον εξοπλισμό βαθμονόμησης Wylar, χρησιμοποιώντας το Levelmeter 2000, όταν το ρομπότ είναι μέρος ενός συστήματος ρομπότ M2000 (ελεγκτής S4Cplus).

Το ρομπότ μπορεί επίσης να βαθμονομηθεί με τον εξοπλισμό εκκρεμούς βαθμονόμησης, όπως περιγράφεται στην Οδηγία βαθμονόμησης εκκρεμούς, που εσωκλείεται με το κιτ εργαλείων εκκρεμούς.

#### Χρόνος Βαθμονόμησης

Το σύστημα πρέπει να βαθμονομηθεί στις παρακάτω περιπτώσεις

#### Αλλαγές στις τιμές του αναλυτή

Βαθμονομήστε το σύστημα μέτρησης προσεκτικά, όπως περιγράφεται στην ενότητα Βαθμονόμηση στη σελίδα 110, εάν κάποια από τις τιμές του αναλυτή έχει αλλάξει. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν τα εξαρτήματα που επηρεάζουν τη θέση βαθμονόμησης αντικαθίστανται στο ρομπότ.

#### Απώλεια περιεχομένων της μνήμης του μετρητή περιστροφών

Βαθμονομήστε το σύστημα κατά προσέγγιση όπως περιγράφεται στην ενότητα Ενημέρωση των μετρητών στροφών στη σελίδα 127, εάν χαθούν τα περιεχόμενα της μνήμης του μετρητή στροφών. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν:

- η μπαταρία είναι αποφορτισμένη
- παρουσιάζεται ένα σφάλμα αναλυτή
- το σήμα μεταξύ ενός αναλυτή και της πλακέτας μέτρησης διακόπτεται
- ένας άξονας του ρομπότ μετακινείται με το σύστημα ελέγχου αποσυνδεδεμένο



## 5.1: Επισκόπηση

### 5.1.1 Τρόποι βαθμονόμησης του συστήματος ρομπότ

<b>Γενικά</b>	Αυτή η ενότητα παρέχει μια επισκόπηση των διαδικασιών που πρέπει να εκτελούνται κατά τη βαθμονόμηση του συστήματος ρομπότ. Πολλά από τα βήματα αυτής της επισκόπησης περιγράφονται λεπτομερώς σε άλλες ενότητες στις οποίες παρέχονται αναφορές.
<b>Μέθοδος Βαθμονόμησης-Wyler</b>	<p>Η διαδικασία βαθμονόμησης με εξοπλισμό Wyler μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με έναν είτε με δύο αισθητήρες. Η διαδικασία που περιγράφεται εδώ εκτελείται μόνο με έναν αισθητήρα και μπορεί να περιγραφεί ως έλεγχος ενός προ ρυθμισμένου αισθητήρα, που προσπαθεί να αποκτήσει την ίδια τιμή μέτρησης σε κάθε άξονα όπως όταν ρυθμίστηκε στο επίπεδο αναφοράς.</p> <p>Όλοι οι αριθμοί αντικειμένων του σχετικού εξοπλισμού καθορίζονται στις οδηγίες τους αντίστοιχα.</p>

#### Επισκόπηση Βαθμονόμησης

Βήμα	Ενέργεια	Σημειώσεις
1.	Ελέγξτε ότι όλο το απαιτούμενο υλικό είναι διαθέσιμο για τη βαθμονόμηση του ρομπότ.	Το απαιτούμενο υλικό καθορίζεται στις διαδικασίες βαθμονόμησης για κάθε άξονα.
2.	Λειτουργήστε χειροκίνητα τους άξονες του ρομπότ σε μια θέση κοντά στη σωστή θέση βαθμονόμησης.	Χρησιμοποιήστε τις κλίμακες βαθμονόμησης που είναι προσαρμοσμένες σε κάθε άξονα ρομπότ για να εντοπίσετε αυτή τη θέση. Αυτές φαίνονται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα στη σελίδα 102..
3.	Αρχικοποιήστε το Levelmeter.	Αναλυτικά στην ενότητα Initialization of Levelmeter 2000 στη σελίδα 108.
4.	Ξεκινήστε τη διαδικασία βαθμονόμησης στο TPU.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μικρο βαθμονόμησης με TPU στη σελίδα 122.
5.	Βαθμονόμηση κάθε άξονα.	Αναλυτικά στην οδηγία βαθμονόμησης κάθε άξονα.
6.	Βεβαιωθείτε ότι η βαθμονόμηση πραγματοποιήθηκε με επιτυχία.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μετά τη βαθμονόμηση στη σελίδα 129.

### Πρόσθετες Πληροφορίες

Εκτός από τη βασική διαδικασία βαθμονόμησης που περιγράφεται παραπάνω, μπορεί να πραγματοποιηθεί ένας αριθμός ενεργειών που σχετίζονται με τη βαθμονόμηση:

<b>Ενέργεια</b>	<b>Αναλυτικά στην ενότητα:</b>
Πώς να ενημερώσετε τον μετρητή στροφών ρομπότ χωρίς να εκτελέσετε πλήρη βαθμονόμηση.	Ενημέρωση των μετρητών στροφών στη σελίδα 127
Πώς να ελέγξετε χειροκίνητα την τρέχουσα θέση βαθμονόμησης.	Έλεγχος θέσης βαθμονόμησης στη σελίδα 105

## 5.1.2 Προϋποθέσεις βαθμονόμησης

---

Περιφερειακός  
εξοπλισμός

Το ρομπότ πρέπει να είναι απαλλαγμένο από περιφερειακό εξοπλισμό κατά τη βαθμονόμηση. Τα τοποθετημένα εργαλεία και παρόμοια θα προκαλέσουν λανθασμένες θέσεις βαθμονόμησης.

---

**Αλληλουχία  
Βαθμονόμησης**

Οι άξονες πρέπει να ρυθμίζονται με αύξουσα σειρά, δηλ. 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6.

---

Θέσεις  
αισθητήρων

Οι θέσεις στις οποίες πρέπει να τοποθετηθούν ο αισθητήρας βαθμονόμησης και ο αισθητήρας αναφοράς κατά τη βαθμονόμηση, καθορίζονται στις Θέσεις και κατευθύνσεις του αισθητήρα στη σελίδα 106.

## 5.2: Πληροφορίες αναφοράς

### 5.2.1 Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα

#### Εισαγωγή

Αυτή η ενότητα καθορίζει τις θέσεις της κλίμακας βαθμονόμησης ή/και τη σωστή θέση άξονα για όλα τα μοντέλα ρομπότ.

#### Πληροφορίες Ασφαλείας

Διαβάστε τις πληροφορίες ασφαλείας παρακάτω.



Εάν η εργασία πρέπει να εκτελεστεί εντός του φακέλου εργασίας του ρομπότ, πρέπει να προσέξετε τα ακόλουθα σημεία:

Ο επιλογέας τρόπου λειτουργίας στον ελεγκτή πρέπει να βρίσκεται στη θέση χειροκίνητης λειτουργίας για να καταστήσει τη συσκευή ενεργοποίησης λειτουργική και να εμποδίσει τη λειτουργία από μια σύνδεση υπολογιστή ή έναν πίνακα τηλεχειριστηρίου.

Η ταχύτητα του ρομπότ περιορίζεται στο μέγιστο. 250 mm/s όταν ο επιλογέας τρόπου λειτουργίας είναι στη θέση του

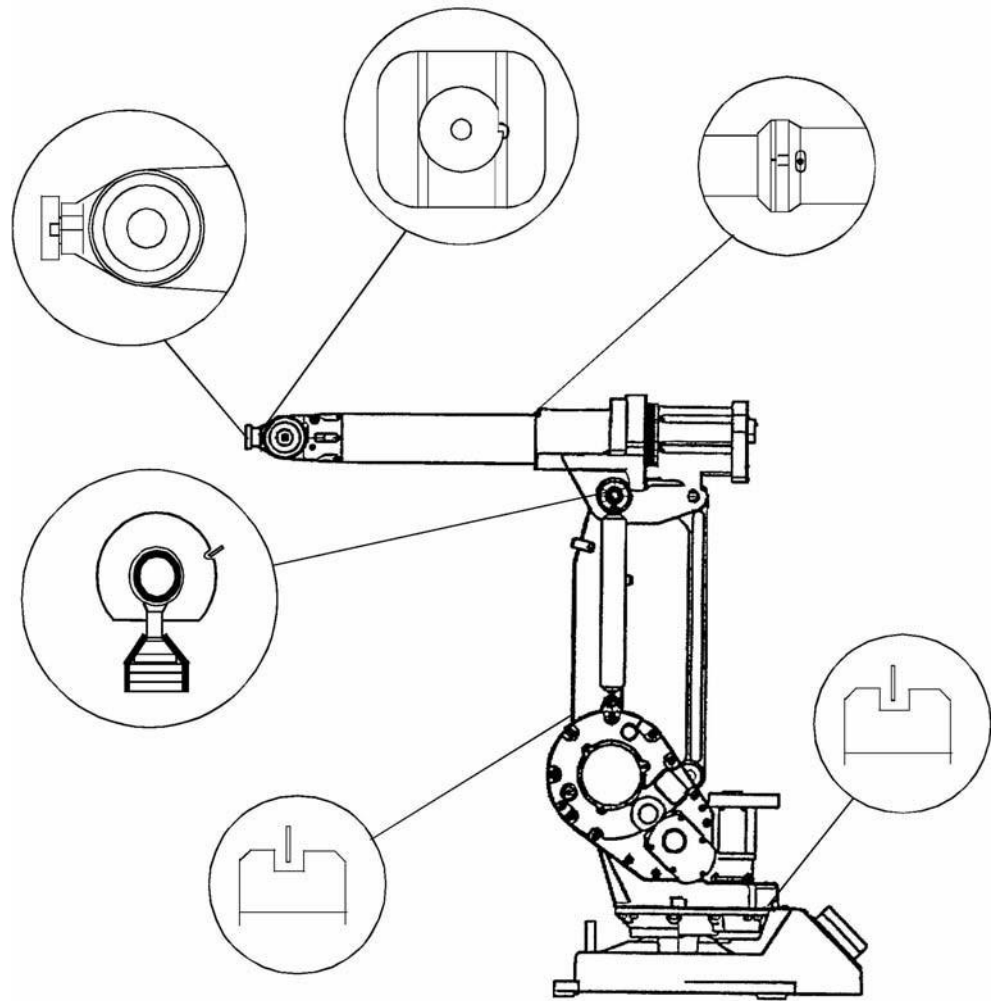
< 250 mm/s. Αυτή πρέπει να είναι η κανονική θέση κατά την είσοδο στον χώρο εργασίας. Η θέση 100% «πλήρης ταχύτητα» μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο από εκπαιδευμένο προσωπικό που γνωρίζει τους κινδύνους που αυτό συνεπάγεται.

Προσοχή στους περιστρεφόμενους άξονες του χειριστή! Κρατήστε απόσταση από τα τσεκούρια για να μην μπλέξετε με μαλλιά ή ρούχα. Λάβετε επίσης υπόψη οποιονδήποτε κίνδυνο μπορεί να προκληθεί από περιστρεφόμενα εργαλεία ή άλλες συσκευές που είναι τοποθετημένες στον χειριστή ή στο εσωτερικό της κυψέλης.

Ελέγξτε το φρένο κινητήρα σε κάθε άξονα, σύμφωνα με την ενότητα Δοκιμή φρένων.

Κλίμακες  
Βαθμονόμησης, IRB  
1400

Η παρακάτω εικόνα δείχνει τις θέσεις της κλίμακας βαθμονόμησης:



en0200000272

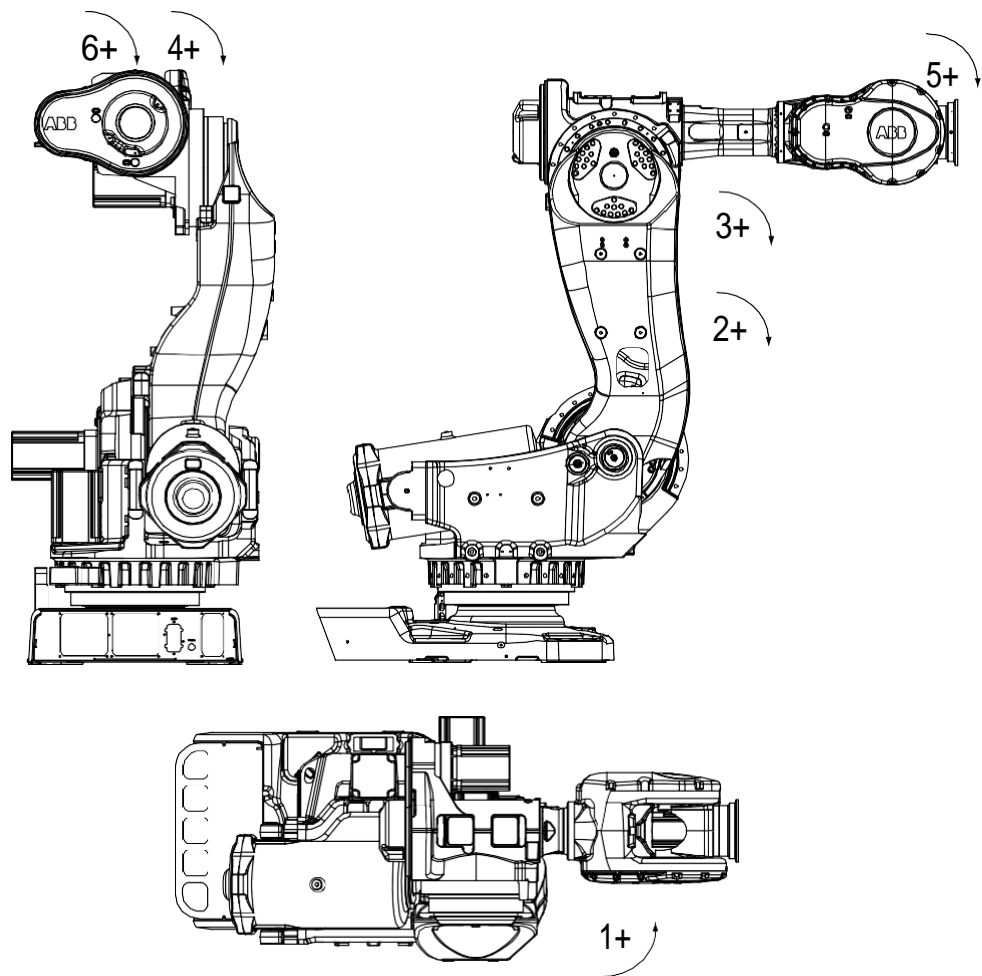
## 5.2.2 Κατευθύνσεις για όλους τους άξονες

Οδηγίες  
κινήσεων  
βαθμονόμησης

Κατά τη βαθμονόμηση, ο άξονας πρέπει να κινείται σταθερά προς τη θέση βαθμονόμησης προς την ίδια κατεύθυνση, προκειμένου να αποφευχθούν σφάλματα θέσης που προκαλούνται από αντίστροφη κίνηση στα γρανάζια κ.λπ. Οι θετικές κατευθύνσεις φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

Αυτό γίνεται συνήθως από το λογισμικό βαθμονόμησης ρομπότ.

**Σημείωση!** Το σχήμα δείχνει ένα IRB 7600, αλλά η θετική κατεύθυνση είναι ίδια για όλα τα ρομπότ!



### 5.2.3 Έλεγχος της θέσης βαθμονόμησης

#### Γενικά



Ελέγξτε τη θέση βαθμονόμησης πριν ξεκινήσετε οποιονδήποτε προγραμματισμό του συστήματος ρομπότ. Αυτό μπορεί να γίνει με έναν από τους δύο τρόπους::

- Χρήση του προγράμματος CALxxxx στο λογισμικό συστήματος (xxxx που σημαίνει τον τύπο ρομπότ, IRB xxxx)
- Χρησιμοποιώντας το παράθυρο Jogging στο Teach Pendant Unit (TPU)

Χρήση του προγράμματος CALxxxx στο λογισμικό συστήματος

Βήμα	Ενέργεια	Κουμπί
1.	Εκτελέστε το πρόγραμμα \SYSTEM\UTILITY\SERVICE\CALIBRATE\CALxxxx στο σύστημα και ακολουθήστε τις οδηγίες που εμφανίζονται στο Teach Pendant Unit (TPU).	
2.	Ενεργοποιήστε το MOTORS OFF όταν το ρομπότ σταματήσει. Ελέγξτε ότι τα σημάδια βαθμονόμησης για τον συγκεκριμένο άξονα ευθυγραμμίζονται σωστά. Εάν δεν το κάνουν, ενημερώστε τους μετρητές στροφών.	Τα σημάδια βαθμονόμησης εμφανίζονται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα στη σελίδα 102. Αναλυτικά στην ενότητα Ενημέρωση των μετρητών στροφών στη σελίδα 127.
3.	Βεβαιωθείτε ότι οι τιμές μετατόπισης του αναλυτή στις παραμέτρους του συστήματος ταιριάζουν με αυτές του δίσκου παραμέτρων που παραδόθηκε με το ρομπότ ή με εκείνες που καθορίστηκαν κατά τη βαθμονόμηση του ρομπότ (μετά από επισκευή κ.λπ.).	

#### Χρήση του παραθύρου Jogging στο Teach Pendant Unit (TPU)

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Ανοίξτε το παράθυρο Jogging.	 xx0100000195
2.	Επιλέξτε τη λειτουργία άξονα προς άξονα.	 xx0100000196
3.	Θέστε χειροκίνητα τον άξονα του ρομπότ σε μια θέση όπου η τιμή μετατόπισης του αναλυτή είναι ίση με μηδέν.	
4.	Ελέγξτε ότι τα σημάδια βαθμονόμησης για τον συγκεκριμένο άξονα ευθυγραμμίζονται σωστά. Εάν δεν το κάνουν, ενημερώστε τους μετρητές περιστροφών!	Εμφανίζεται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα στη σελίδα 102. Αναλυτικά στην ενότητα Ενημέρωση των μετρητών στροφών στη σελίδα 127.

### 5.2.4 Θέσεις και κατευθύνσεις του αισθητήρα

#### Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει λεπτομερώς τις θέσεις και τις οδηγίες τοποθέτησης για τον

- αισθητήρα αναφοράς
- αισθητήρα βαθμονόμησης

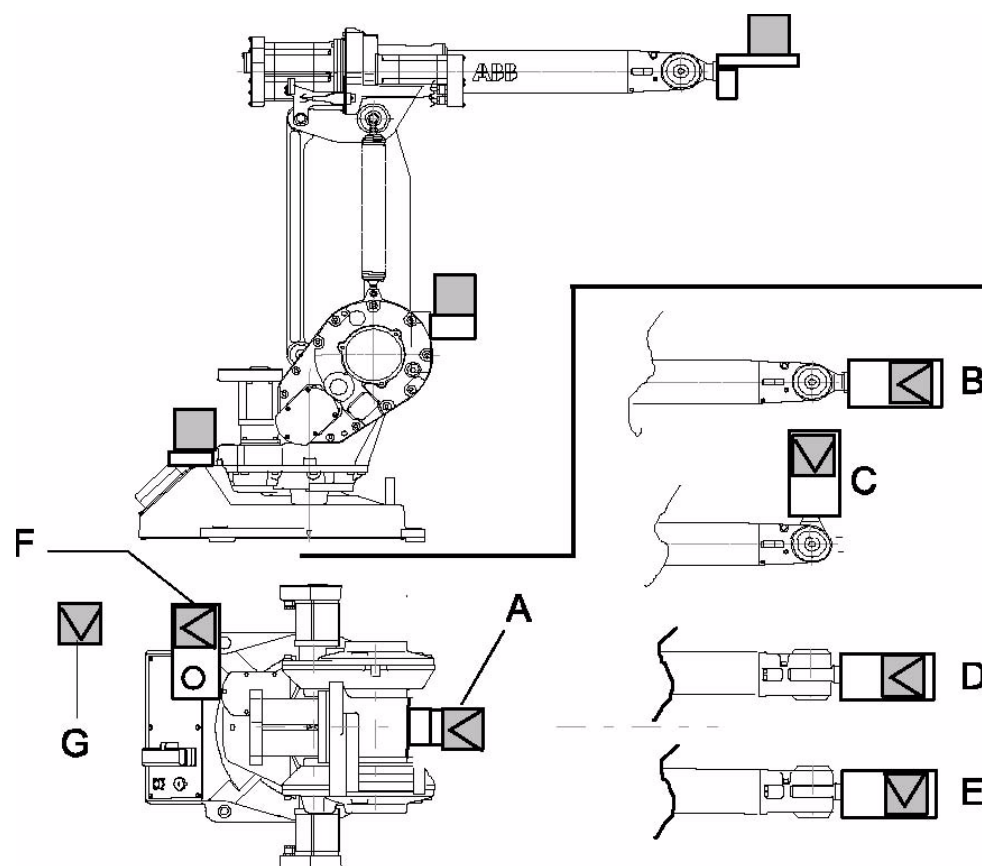
Κατά τη βαθμονόμηση ενός άξονα με έναν μόνο αισθητήρα, ο αισθητήρας πρέπει πρώτα να τοποθετηθεί στη βάση του χειριστή προκειμένου να δημιουργηθούν τιμές αναφοράς. Αυτό περιγράφεται λεπτομερέστερα στην ενότητα Επαναφορά του Levelmeter 2000 και του αισθητήρα στη σελίδα 124. Αυτές οι τιμές αναφοράς χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τη βαθμονόμηση των αξόνων του χειριστή.

Ο αισθητήρας αναφοράς και ο αισθητήρας βαθμονόμησης είναι συνεπώς ο ίδιος αισθητήρας που χρησιμοποιείται σε διαφορετικές θέσεις.

Όταν χρησιμοποιείτε τον αισθητήρα ως σημείο αναφοράς στη βάση, τοποθετείται σε ένα εξάρτημα αισθητήρα μαζί με μια πλάκα αισθητήρα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Ο αισθητήρας έχει διαφορετικές κατευθύνσεις, ανάλογα με τον άξονα που έχει βαθμονομηθεί. Οι οδηγίες φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

#### Βαθμονόμηση και θέση αισθητήρα αναφοράς

Ο αισθητήρας είναι τοποθετημένος και ευθυγραμμισμένος στους άξονες όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.



xx0400001019

A

Άποψη από πάνω από τον Άξονα 2



B	Άποψη από πάνω από τον Άξονα 6
C	Άποψη από πάνω από τον Άξονα 5

D	Άξονας 4
E	άξονας 3
F	Κατεύθυνση για τον αισθητήρα στο επίπεδο αναφοράς, άξονα 2, 3 και 5
G	Κατεύθυνση για τον αισθητήρα στο επίπεδο αναφοράς, άξονα 4 και 6

## 5.2.4 Αρχικοποίηση του Levelmeter 2000

### Επισκόπηση

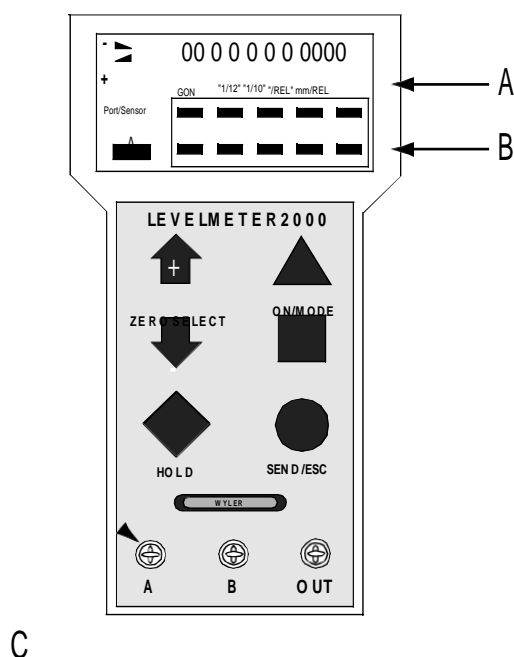
Κάθε φορά που χρησιμοποιείται το Levelmeter 2000 για τη βαθμονόμηση του ρομπότ, ο εξοπλισμός πρέπει πρώτα να προετοιμαστεί όπως περιγράφεται σε αυτήν την ενότητα.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια περίληψη του τρόπου προετοιμασίας του Levelmeter 2000. Λεπτομερείς διαδικασίες δίνονται παρακάτω.

1. Επιλέξτε τον σωστό τύπο φίλτρου, όπως περιγράφεται στην ενότητα Επιλογή τύπου φίλτρου στη σελίδα 108.
2. Ρυθμίστε τη μονάδα μέτρησης, όπως περιγράφεται στην ενότητα Μονάδες μέτρησης στη σελίδα 109.
3. Εγκαταστήστε τον αισθητήρα, όπως περιγράφεται στην ενότητα Εγκατάσταση αισθητήρα στη σελίδα 109.
4. Βαθμολογήστε το ρομπότ, όπως περιγράφεται στις οδηγίες για κάθε άξονα αντίστοιχα, στην ενότητα Βαθμονόμηση στη σελίδα 110!

### Levelmeter 2000

Παρακάτω εμφανίζεται για αναφορά το Levelmeter 2000:



xx0200000083

---

A	Μονάδα μέτρησης
B	Δείκτης επιλογής
C	Σύνδεση αισθητήρα

---

## Επιλογή τύπου φίλτρου

Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
1.	Πατήστε ON/MODE μέχρι να αναβοσβήσει η κουκκίδα κάτω από το FILTER.	Εμφανίζεται στο σχήμα Levelmeter 2000 στη σελίδα 108!
2.	Πατήστε Enter.	
3.	Ο τυπικός τύπος φίλτρου. 5 αναβοσβήνει.	Η προεπιλεγμένη ρύθμιση είναι φίλτρο τύπου 5.

Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
4.	Εάν ο τύπος 5 δεν αναβοσβήνει, πατήστε ZERO/SELECT για να επιλέξετε τον τύπο φίλτρου 5 και πατήστε ENTER.	

## Μονάδες μέτρησης

Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
1.	Πατήστε ON/MODE μέχρι να αναβοσβήσει η κουκκίδα κάτω από το UNIT .	Εμφανίζεται στο σχήμα Level-meter 2000 στη σελίδα 108!
2.	Πατήστε Enter.	
3.	Πατήστε ZERO/SELECT μέχρι να αναβοσβήσει το mm/m. Στην οθόνη εμφανίζονται δύο δεκαδικά ψηφία (0,00).	
4.	Πατήστε Enter.	

## Εγκατάσταση αισθητήρα

Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
1.	Συνδέστε τον αισθητήρα στο σημείο σύνδεσης του αισθητήρα.	Εμφανίζεται στο σχήμα Levelmeter 2000 στη σελίδα 108!
2.	Πατήστε ON/MODE .	
3.	Πατήστε ON/MODE μέχρι να αναβοσβήσει η κουκκίδα κάτω από το SENSOR.	
4.	Πατήστε Enter.	
5.	Πατήστε το ZERO/SELECT μέχρι να εμφανιστεί το "A" που αναβοσβήνει.	
6.	Πατήστε Enter. Περιμένετε μέχρι να αναβοσβήσει ξανά το "A"	
7.	Πατήστε Enter.	

## Αποτέλεσμα

Το Levelmeter 2000 είναι τώρα αρχικοποιημένο και έτοιμο για λειτουργία.

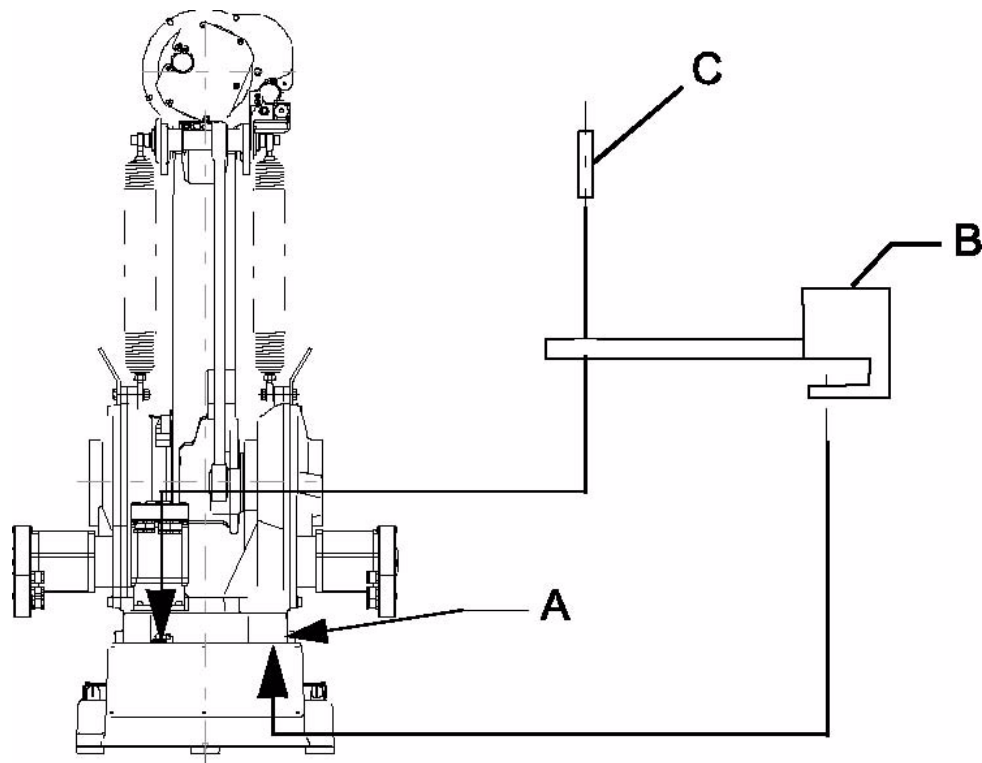
## 5.1 : Βαθμονόμηση

## 5.1.1 Βαθμονόμηση Άξονα 1

## Θέση άξονα 1

Ο άξονας 1 βρίσκεται όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα

Ο ειδικός εξοπλισμός βαθμονόμησης τοποθετείται στη βάση του χειριστή όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



xx0400001018

A	Πείρος οδηγός στο κιβώτιο ταχυτήτων
B	Εργαλείο βαθμονόμησης
C	Πείρος μέτρησης, άξονα 1

## Απαιτούμενος Εξοπλισμός

Εξοπλισμός, κλπ.	Αρ. Είδους	Σημείωση
Ισοπροπανόλη	1177 1012-208	Χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό της επιφάνειας αναφοράς
Εργαλείο βαθμονόμησης άξονα 1	3HAB 1378-1	
Πείρος μέτρησης	6808 001-GR	

**Βαθμονόμηση,  
άξονα 1**

Παρακάτω η λεπτομερής διαδικασία βαθμονόμησης του άξονα 1

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ!**

Βεβαιωθείτε ότι οι αισθητήρες και οι θέσεις των αισθητήρων στο χειριστή είναι καθαρές και απαλλαγμένες από μεταλλικά υλικά!

Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
1.	Μετακινήστε το ρομπότ στη θέση βαθμονόμησης που αντιστοιχεί στις κλίμακες βαθμονόμησης.	
2.	Αφαιρέστε την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση του χειριστή.	
3.	Καθαρίστε την επιφάνεια με αιθανόλη και λειάνετε την.	
4.	Τοποθετήστε το εργαλείο βαθμονόμησης, άξονα 1 στον πείρο οδηγό κάτω από το κιβώτιο ταχυτήτων.	
5.	Αφήστε τα φρένα και μετακινήστε τον χειριστή χειροκίνητα, ώστε ο πείρος μέτρησης να μπορεί να τοποθετηθεί στην οπή οδηγού στη βάση	
6.	Ενημερώστε μόνο τον άξονα 1 , χρησιμοποιώντας το TPU	Περιγράφεται στη διαδικασία μικρο- βαθμονόμησης σε TPU στη σελίδα 122.
7.	Αφαιρέστε το εργαλείο βαθμονόμησης για τον άξονα 1.	
8.	Τοποθετήστε ξανά την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση του χειριστή, εάν δεν πρόκειται να πραγματοποιηθεί άλλη βαθμονόμηση.	

### 5.3.2 Βαθμονόμηση άξονα 2

#### Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει τον τρόπο εκτέλεσης της πραγματικής μικρο-βαθμονόμησης του άξονα 2 χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό βαθμονόμησης Wyler.

#### Απαιτούμενος εξοπλισμός

Εξοπλισμός	Αρ. Είδους	Σημειώσεις
Κιτ βαθμονόμησης Levelmeter 2000 με έναν αισθητήρα	6369 901-347	Περιλαμβάνει έναν αισθητήρα.
Πλάκα αισθητήρα	3HAC 0392-1	Απαιτείται μία πλάκα για κάθε αισθητήρα!
Γωνιακός βραχίονας	6808 0011-LP	Για αισθητήρα βαθμονόμησης στον κάτω βραχίονα του χειριστή.
Ισοπροπανόλη	1177 1012-108	Για τον καθαρισμό των σημείων προσάρτησης.
Μπορεί να απαιτούνται άλλα εργαλεία και διαδικασίες. Δείτε τις αναφορές σε αυτές τις διαδικασίες στις παρακάτω οδηγίες βήμα προς βήμα.		Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν αναφορές στα απαιτούμενα εργαλεία.

#### ΥΠΟΔΕΙΞΗ!



Κλειδώστε τους άξονες εκτός από αυτόν που πρόκειται να βαθμονομηθεί για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο να μετακινήσετε κατά λάθος άλλους άξονες! Σε περίπτωση τυχαίας κίνησης άλλων αξόνων, η διαδικασία βαθμονόμησης πρέπει να ξαναρχίσει από τον κινούμενο άξονα και να συνεχιστεί με αυξανόμενη σειρά!


#### Διαδικασία

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Επαναφέρετε το Levelmeter και τον αισθητήρα για τη βαθμονόμηση του άξονα 2.	Αναλυτικά στην ενότητα Επαναφορά Levelmeter 2000 και αισθητήρα στη σελίδα 124.
2.	Καθαρίστε την επιφάνεια βαθμονόμησης με ισοπροπανόλη.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στον απαιτούμενο εξοπλισμό στη σελίδα 112!
3.	Τοποθετήστε το γωνιακό στήριγμα στον κάτω βραχίονα. Ρυθμίστε τη γωνία του βραχίονα για να το κάνετε επίπεδο.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στον απαιτούμενο εξοπλισμό στη σελίδα 112!



4. Τοποθετήστε τον αισθητήρα βαθμονόμησης μαζί με την πλάκα αισθητήρα στον γωνιακό βραχίονα στον άξονα 2. Σφίξτε προσεκτικά τις βίδες στερέωσης με περίπου την ίδια ροπή σύσφιξης που χρησιμοποιήθηκε στο επίπεδο αναφοράς!

Εμφανίζεται στην ενότητα Θέσεις και κατευθύνσεις του αισθητήρα στη σελίδα 106!

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
5.	<p>Περάστε χειροκίνητα τον άξονα 2 με το joystick στη σωστή θέση όπως υποδεικνύεται από το Levelmeter.</p>  <p><b>Υπόδειξη</b> Μειώστε την ταχύτητα ανοχής για να τοποθετήσετε εύκολα τον άξονα όσο το δυνατόν πιο κοντά στο μηδέν!</p>	<p>Διορθώστε την ένδειξη για τον Levelmeter</p> <p>0 ±0.40 mm/m</p>
6.	Ενημερώστε μόνο τον άξονα 2.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης σε TPU στη σελίδα 122.
7.	Αφαιρέστε τον αισθητήρα.	
8.	Τοποθετήστε ξανά την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια βαθμονόμησης στον κάτω βραχίονα του χειριστή. Επανατοποθετήστε επίσης την πλάκα κάλυψης στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση, εάν δεν πραγματοποιηθεί περαιτέρω βαθμονόμηση.	
9.	Ελέγξτε τη βαθμονόμηση σύμφωνα με την ενότητα Μετά τη διαδικασία βαθμονόμησης στη σελίδα 129 ή συνεχίστε με τη βαθμονόμηση του επόμενου άξονα.	

### 5.3.3 Βαθμονόμηση άξονα 3

#### Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει τον τρόπο εκτέλεσης της πραγματικής μικρο-βαθμονόμησης του άξονα 3 χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό βαθμονόμησης Wylar.

#### Απαιτούμενος εξοπλισμός

Εξοπλισμός	Αρ. Είδους	Σημειώσεις
Κιτ βαθμονόμησης Levelmeter 2000 με έναν αισθητήρα	6369 901-347	Περιλαμβάνει έναν αισθητήρα.
Πλάκα αισθητήρα	3HAC 0392-1	Απαιτείται μία πλάκα για κάθε αισθητήρα.
Εξάρτημα περιστρεφόμενου δίσκου	6808 0011-GU	Για την τοποθέτηση της πλάκας αισθητήρα βαθμονόμησης στον προσαρμογέα συγχρονισμού.
Ισοπροπανόλη	1177 1012-108	Για τον καθαρισμό των σημείων προσάρτησης.
Μπορεί να απαιτούνται άλλα εργαλεία και διαδικασίες. Δείτε τις αναφορές σε αυτές τις διαδικασίες στις παρακάτω οδηγίες βήμα προς βήμα.		Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν αναφορές στα απαιτούμενα εργαλεία.

#### Υπόδειξη!




Κλειδώστε τους άξονες εκτός από αυτόν που πρόκειται να βαθμονομηθεί για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο να μετακινήσετε κατά λάθος άλλους άξονες! Σε περίπτωση τυχαίας κίνησης προηγούμενων αξόνων, η διαδικασία βαθμονόμησης πρέπει να ξαναρχίσει από τον κινούμενο άξονα και να συνεχιστεί με αυξανόμενη σειρά!

#### Διαδικασία

Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
1.	Καθαρίστε τον περιστρεφόμενο δίσκο του χειριστή με ισοπροπανόλη.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στην ενότητα Απαιτούμενος εξοπλισμός στη σελίδα 114!!
2.	Τοποθετήστε τον προσαρμογέα συγχρονισμού στον περιστρεφόμενο δίσκο. Τοποθετήστε το εξάρτημα του δίσκου στροφής (συμπεριλαμβανομένου του οδηγού πείρου) στον δίσκο στροφής.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στην ενότητα Απαιτούμενος εξοπλισμός στη σελίδα 114!!

3.	Γυρίστε το εργαλείο δεξιόστροφα στον πείρο την ίδια στιγμή που σφίγγονται οι βίδες.	
4.	Εκτελέστε το πρόγραμμα \SYSTEM\UTILITY\SER-VICE\CALIBRAT\CALxxxx (xxxx=μοντέλο ρομπότ, π.χ. 7600) στο σύστημα και επιλέξτε Calib: CAL3.	
5.	Το ρομπότ μετακινείται στη θέση βαθμονόμησης του άξονα 3.	Περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα Επαναφορά Levelmeter 2000 και αισθητήρα στη σελίδα 124.

Βήμα	Ενέργεια	ΠληροφορίεςΕικόνα
6.	Τοποθετήστε τη μονάδα αισθητήρα βαθμονόμησης (αισθητήρα και πλάκα) στο εξάρτημα του δίσκου στροφής. Σφίξτε προσεκτικά τις βίδες στερέωσης με περίπου την ίδια ροπή σύσφιξης που χρησιμοποιείται στο επίπεδο αναφοράς.	Εμφανίζεται στην ενότητα Θέσεις και κατευθύνσεις αισθητήρα στη σελίδα 106!
7.	Περάστε χειροκίνητα τον άξονα 3 με το joystick στη σωστή θέση όπως υποδεικνύεται από το Levelmeter.   <b>Υπόδειξη:</b> Μειώστε την ταχύτητα ανοχής για να τοποθετήσετε εύκολα τον άξονα όσο το δυνατόν πιο κοντά στο μηδέν!	Η σωστή μέτρηση εμφανίζεται στο Levelmeter: 0 ±0.40 mm/m
8.	Ενημερώστε μόνο τον άξονα 3.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης σε TPU στη σελίδα 122.
9.	Αφαιρέστε τον αισθητήρα.	
10.	Ελέγξτε τη βαθμονόμηση σύμφωνα με την ενότητα Μετά τη διαδικασία βαθμονόμησης στη σελίδα 129 ή συνεχίστε με τη βαθμονόμηση του επόμενου άξονα.	
11.	Τοποθετήστε ξανά την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση, εάν δεν πραγματοποιηθεί περαιτέρω βαθμονόμηση.	

## 5.3.4 Βαθμονόμηση άξονα 4

## Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει τον τρόπο εκτέλεσης της πραγματικής μικρο-βαθμονόμησης του άξονα 3 χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό βαθμονόμησης Wylser.

## Απαιτούμενος Εξοπλισμός

Εξοπλισμός	Art. no.	Πληροφορίες
Κιτ βαθμονόμησης Levelmeter 2000 με έναν αισθητήρα	6369 901-347	Περιλαμβάνει έναν αισθητήρα.
Πλάκα αισθητήρα	3HAC 0392-1	Απαιτείται μία πλάκα για κάθε αισθητήρα.
Εξάρτημα περιστρεφόμενου δίσκου	6808 0011-GU	Για την τοποθέτηση της πλάκας αισθητήρα βαθμονόμησης στον προσαρμογέα συγχρονισμού.
Ισοπροπανόλη	1177 1012-108	Για τον καθαρισμό των σημείων προσάρτησης.
Μπορεί να απαιτούνται άλλα εργαλεία και διαδικασίες. Δείτε τις αναφορές σε αυτές τις διαδικασίες στις οδηγίες βήμα προς βήμα.		Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν αναφορές στα απαιτούμενα εργαλεία.

## Υπόδειξη!




Κλειδώστε τους άξονες εκτός από αυτόν που πρόκειται να βαθμονομηθεί για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο να μετακινήσετε κατά λάθος άλλους άξονες! Σε περίπτωση τυχαίας κίνησης προηγούμενων αξόνων, η διαδικασία βαθμονόμησης πρέπει να ξαναρχίσει από τον κινούμενο άξονα και να συνεχιστεί με αυξανόμενη σειρά!

## Διαδικασία

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Καθαρίστε τον περιστρεφόμενο δίσκο του χειριστή με ισοπροπανόλη.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στην ενότητα Απαιτούμενος εξοπλισμός στη σελίδα 116!
2.	Τοποθετήστε τον προσαρμογέα συγχρονισμού στον περιστρεφόμενο δίσκο. Τοποθετήστε το εξάρτημα του δίσκου στροφής (συμπεριλαμβανομένου του πείρου) στον δίσκο περιστροφής.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στην ενότητα Απαιτούμενος εξοπλισμός στη σελίδα 116!!

3.	Γυρίστε το εργαλείο δεξιόστροφα στον πείρο την ίδια στιγμή που σφίγγονται οι βίδες.	
4.	Εκτελέστε το πρόγραμμα \SYSTEMUTILITY\SERVICE\CAL-IBRATICALxxxx (xxxx=μοντέλο ρομπότ, π.χ. 7600) στο σύστημα και επιλέξτε Calib: CAL4A. Το ρομπότ μετακινείται στη θέση για τη βαθμονόμηση του άξονα 4.	
5.	Επαναφέρετε το Levelmeter με τον σωστό προσανατολισμό του αισθητήρα για τη βαθμονόμηση του άξονα 4.	Περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα Επαναφορά Levelmeter 2000 και αισθητήρα στη σελίδα 124.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
6.	Τοποθετήστε τη μονάδα αισθητήρα βαθμονόμησης (αισθητήρα και πλάκα) στο εξάρτημα του δίσκου στροφής. Σφίξτε προσεκτικά τις βίδες στερέωσης με περίπου την ίδια ροπή σύσφιξης που χρησιμοποιείται στο επίπεδο αναφοράς.	Εμφανίζεται στην ενότητα Θέσεις και κατευθύνσεις του αισθητήρα στη σελίδα 106!
7.	Περάστε χειροκίνητα τον άξονα 4 με το joystick στη σωστή θέση όπως υποδεικνύεται από το Levelmeter.  <b>Υπόδειξη:</b> Μειώστε την ταχύτητα ανοχής για να τοποθετήσετε εύκολα τον άξονα όσο το δυνατόν πιο κοντά στο μηδέν!	Σωστή μέτρηση στο Levelmeter: 0 ±0.80 mm/m
8.	Ενημερώστε μόνο τον άξονα 4.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης σε TPU στη σελίδα 122.
9.	Αφαιρέστε τον αισθητήρα	
10.	Επιλέξτε Calib: CAL4B. Ο άξονας 4 μετακινείται 90°, στη σωστή θέση.	
11.	Ενημερώστε μόνο τον άξονα 4.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης σε TPU στη σελίδα 122.
12.	Ελέγξτε τη βαθμονόμηση σύμφωνα με την ενότητα Μετά τη διαδικασία βαθμονόμησης στη σελίδα 129 ή συνεχίστε με τη βαθμονόμηση του επόμενου άξονα.	
13.	Τοποθετήστε ξανά την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση εάν δεν πραγματοποιηθεί περαιτέρω βαθμονόμηση.	



### 5.3.5 Βαθμονόμηση άξονα 5

#### Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει τον τρόπο εκτέλεσης της πραγματικής μικρο-βαθμονόμησης του άξονα 5 χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό βαθμονόμησης Wylert.

#### Απαιτούμενος Εξοπλισμός

Εξοπλισμός	Αρ. Είδους	Πληροφορίες
Κιτ βαθμονόμησης Levelmeter 2000 με έναν αισθητήρα	6369 901-347	
Πλάκα αισθητήρα	3HAC 0392-1	Απαιτείται μία πλάκα για κάθε αισθητήρα.
Εξάρτημα περιστρεφόμενου δίσκου	6808 0011-GU	Για την τοποθέτηση της πλάκας αισθητήρα βαθμονόμησης στον προσαρμογέα συγχρονισμού
Ισοπροπανόλη	1177 1012-108	Για τον καθαρισμό των σημείων προσάρτησης.
Μπορεί να απαιτούνται άλλα εργαλεία και διαδικασίες. Δείτε τις αναφορές σε αυτές τις διαδικασίες στις οδηγίες βήμα προς βήμα.		Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν αναφορές στα απαιτούμενα εργαλεία.

#### Υπόδειξη!




Κλειδώστε τους άξονες εκτός από αυτόν που πρόκειται να βαθμονομηθεί για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο να μετακινήσετε κατά λάθος άλλους άξονες! Σε περίπτωση τυχαίας κίνησης προηγούμενων αξόνων, η διαδικασία βαθμονόμησης πρέπει να ξαναρχίσει από τον κινούμενο άξονα και να συνεχιστεί με αυξανόμενη σειρά!

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Καθαρίστε τον περιστρεφόμενο δίσκο του χειριστή με ισοπροπανόλη.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στην ενότητα Απαιτούμενος εξοπλισμός στη σελίδα 118!
2.	Τοποθετήστε τον προσαρμογέα συγχρονισμού στον περιστρεφόμενο δίσκο. Τοποθετήστε το εξάρτημα του δίσκου στροφής (συμπεριλαμβανομένου του πείρου) στον δίσκο περιστροφής.	Ο αρ. είδους προσδιορίζεται στην ενότητα Απαιτούμενος εξοπλισμός στη σελίδα 116!!

## Διαδικασία

3.	Γυρίστε το εργαλείο δεξιόστροφα στον πείρο την ίδια στιγμή που σφίγγονται οι βίδες.	
4.	Εκτελέστε το πρόγραμμα \SYSTEM\UTILITY\SERVICE\CAL- IBRAT\CALxxxx (xxxx=μοντέλο ρομπότ, π.χ. 7600) στο σύστημα και επιλέξτε Calib: CAL5. Το ρομπότ μετακινείται στη θέση για τη βαθμονόμηση του άξονα 5.	
5.	Επαναφέρετε το Levelmeter με τον σωστό προσανατολισμό του αισθητήρα για τη βαθμονόμηση του άξονα 5.	Περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα Επαναφορά Levelmeter 2000 και αισθητήρα στη σελίδα 124.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
6.	Τοποθετήστε τον αισθητήρα βαθμονόμησης στο εξάρτημα του δίσκου περιστροφής. Σφίξτε προσεκτικά τις βίδες στερέωσης με την ίδια περιπούροπτη σύσφιξης που χρησιμοποιήθηκε στο επίπεδο αναφοράς.	Εμφανίζεται στην ενότητα Θέσεις και κατευθύνσεις του αισθητήρα στη σελίδα 106!
7.	Περάστε χειροκίνητα τον άξονα 5 προς τα μέσα με το joystick στη σωστή θέση όπως υποδεικνύεται από το Levelmeter.  <b>Υπόδειξη:</b> Μειώστε την ταχύτητα ανοχής για να τοποθετήσετε εύκολα τον άξονα όσο το δυνατόν πιο κοντά στο μηδέν!!	Σωστή μέτρηση στο Levelmeter: 0 ±0.80 mm/m
8.	Ενημερώστε μόνο τον άξονα 5.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης σε TPU στη σελίδα 122.
9.	Αφαιρέστε τον αισθητήρα.	
10.	Ελέγξτε τη βαθμονόμηση σύμφωνα με την ενότητα Μετά τη διαδικασία βαθμονόμησης στη σελίδα 129 ή συνεχίστε με τη βαθμονόμηση του επόμενου άξονα.	
11.	Τοποθετήστε ξανά την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση εάν δεν πραγματοποιηθεί περαιτέρω βαθμονόμηση.	

### 5.3.6 Βαθμονόμηση άξονα 6

#### Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει τον τρόπο εκτέλεσης της πραγματικής μικρο-βαθμονόμησης του άξονα 6 χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό βαθμονόμησης Wyler.

#### Απαιτούμενος Εξοπλισμός

Εξοπλισμός	Art. no.	Πληροφορίες
Κιτ βαθμονόμησης Levelmeter 2000 με έναν αισθητήρα	6369 901-347	
Πλάκα αισθητήρα	3HAC 0392-1	Απαιτείται μία πλάκα αισθητήρα για κάθε αισθητήρα.
Εξάρτημα περιστρεφόμενου δίσκου	6808 0011-GU	Για την τοποθέτηση της πλάκας αισθητήρα βαθμονόμησης στον προσαρμογέα συγχρονισμού.
Ισοπροπανόλη	1177 1012-108	Για τον καθαρισμό των σημείων προσάρτησης.
Μπορεί να απαιτούνται άλλα εργαλεία και διαδικασίες. Δείτε τις αναφορές σε αυτές τις διαδικασίες στις οδηγίες		Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν αναφορές στα απαιτούμενα εργαλεία.

#### Υπόδειξη!



Κλειδώστε τους άξονες εκτός από αυτόν που πρόκειται να βαθμονομηθεί για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο να μετακινήσετε κατά λάθος άλλους άξονες! Σε περίπτωση τυχαίας κίνησης προηγούμενων αξόνων, η διαδικασία βαθμονόμησης πρέπει να ξαναρχίσει από τον κινούμενο άξονα και να συνεχιστεί με αυξανόμενη σειρά!

#### Διαδικασία

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Βαθμονομήστε τον άξονα 5.	Αναλυτικά στην ενότητα Βαθμονόμηση, άξονα 5 στη σελίδα 118.
2.	Επαναφέρετε το Levelmeter με τον σωστό προσανατολισμό του αισθητήρα για τη βαθμονόμηση του άξονα 6	Αναλυτικά στην ενότητα Επαναφορά Levelmeter 2000 και αισθητήρα στη σελίδα 124.

3.	Τοποθετήστε τη μονάδα αισθητήρα βαθμονόμησης (αισθητήρα και πλάκα) στο εξάρτημα του δίσκου στροφής. Σφίξτε προσεκτικά τις βίδες στερέωσης με περίπου την ίδια ροπή σύσφιξης που χρησιμοποιείται στο επίπεδο αναφοράς.	Εμφανίζεται στην ενότητα Θέσεις και κατευθύνσεις αισθητήρα στη σελίδα 106!
4.	Περάστε χειροκίνητα τον άξονα 6 προς τα μέσα με το joystick στη σωστή θέση όπως υποδεικνύεται από το Levelmeter.  <b>Υπόδειξη!</b> Μειώστε την ταχύτητα ανοχής για να τοποθετήσετε εύκολα τον άξονα όσο το δυνατόν πιο κοντά στο μηδέν!!	Σωστή μέτρηση στο Levelmeter: 0 ±0.80 mm/m



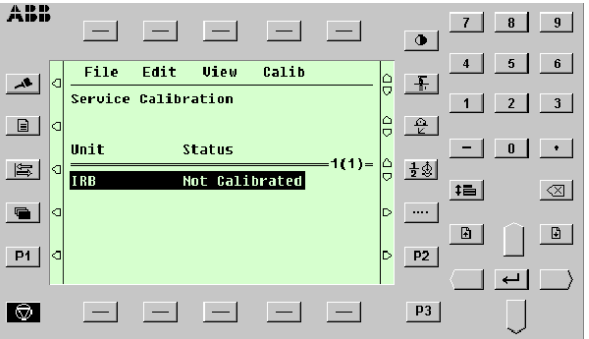
<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>	<b>Εικόνα</b>
5.	Ενημερώστε μόνο τον άξονα 6 6.	Αναλυτικά στην ενότητα Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης σε TPU στη σελίδα 122.
6.	Αφαιρέστε τον αισθητήρα.	
7.	Ελέγξτε τη βαθμονόμηση σύμφωνα με την ενότητα Μετά τη διαδικασία βαθμονόμησης στη σελίδα 129	
8.	Τοποθετήστε ξανά την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση	

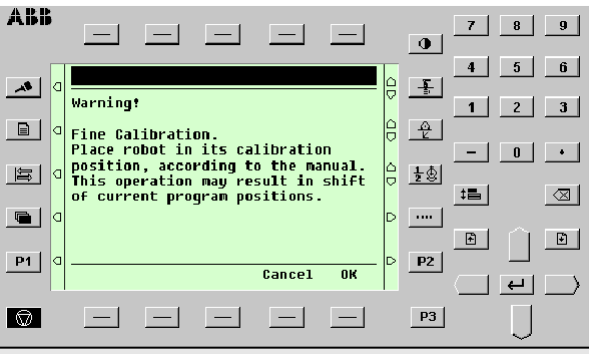

### 5.3.7 Διαδικασία μικρο-βαθμονόμησης με TPU

#### Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο χρήσης του Teach Pendant Unit (TPU) όταν εκτελείτε μια μικρο-βαθμονόμηση του ρομπότ. Η μέθοδος προσαρμογής του εξοπλισμού βαθμονόμησης σε κάθε άξονα περιγράφεται λεπτομερώς στις οδηγίες βαθμονόμησης για τον άξονα.

#### Διαδικασία

Βήμα	Ενέργεια	Σημείωση/Εικόνα
1.	Πιέστε το κουμπί "Miscellaneous".	 xx0100000194
2.	Επιλέξτε το παράθυρο Service πιέζοντας ENTER.	 xx0100000200
3.	Επιλέξτε Calibration από το μενού View. Εμφανίζεται το παράθυρο Calibration. Εάν πολλές μονάδες είναι συνδεδεμένες στο ρομπότ, θα εμφανίζονται στο παράθυρο.	 xx0100000201 Η κατάσταση βαθμονόμησης μπορεί να είναι οποιοδήποτε από τα ακόλουθα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συγχρονισμένο: όλοι οι άξονες είναι βαθμονομημένοι και οι θέσεις τους είναι γνωστές. Η μονάδα είναι έτοιμη για χρήση.</li> <li>• Ο μετρητής στροφών δεν ενημερώθηκε: όλοι οι άξονες έχουν βαθμονομηθεί με ακρίβεια, αλλά ένας (ή περισσότεροι) από τους άξονες έχει μετρητή που ΔΕΝ είναι ενημερωμένος. Αυτός ο άξονας ή αυτοί οι άξονες πρέπει επομένως να ενημερωθούν όπως περιγράφεται στην ενότητα Ενημέρωση των μετρητών στροφών στη σελίδα 127.</li> <li>• Μη βαθμονομημένος: ένας (ή περισσότεροι) από τους άξονες ΔΕΝ είναι βαθμονομημένος. Αυτός ο άξονας ή αυτοί οι άξονες πρέπει επομένως να βαθμονομηθούν με ακρίβεια όπως περιγράφεται παρακάτω και στις οδηγίες βαθμονόμησης για κάθε άξονα.</li> </ul>

Βήμα	Ενέργεια	Σημείωση/Εικόνα
4.	<p>Επιλέξτε την αεπιθυμητή μονάδα και επιλέξτε Fine Calibrate από το μενού Calib.</p> <p>Εμφανίζεται ένα προειδοποιητικό παράθυρο.</p>	 <p>xx010000203</p>
5.	<p>Μετακινήστε τον επιθυμητό άξονα ρομπότ σύμφωνα με τη διαδικασία βαθμονόμησης για τον τρέχοντα άξονα. Αυτές οι διαδικασίες βρίσκονται στην ενότητα Βαθμονόμηση στη σελίδα 110.</p> <p>Πατήστε OK. Εμφανίζεται το παράθυρο Fine Calibrate</p>	 <p>xx010000204</p>
6.	<p>Επιλέξτε τον επιθυμητό άξονα και πιάστε Incl για να το συμπεριλάβετε (θα σημειωθεί με x) ή πατήστε All για να επιλέξετε όλους τους άξονες.</p>	
7.	<p>Πατήστε OK όταν όλοι οι άξονες που πρόκειται να ενημερωθούν σημειωθούν με x.</p> <p>Το CANCEL επιστρέφει στο παράθυρο Βαθμονόμηση.</p>	
8.	<p>Πατήστε ξανά OK για επιβεβαίωση και έναρξη της ενημέρωσης.</p> <p>Το CANCEL επιστρέφει στο παράθυρο Fine Calibration.</p> <p>Κατά τη βαθμονόμηση εμφανίζεται ένα παράθυρο ειδοποίησης (Alert box). Το παράθυρο κατάστασης (Status) εμφανίζεται όταν ολοκληρωθεί η μικρο-βαθμονόμηση. Οι μετρητές στροφών ενημερώνονται πάντα την ίδια στιγμή που εκτελείται η βαθμονόμηση.</p>	



### 5.3.8 Επαναφορά του Levelmeter 2000 και του αισθητήρα

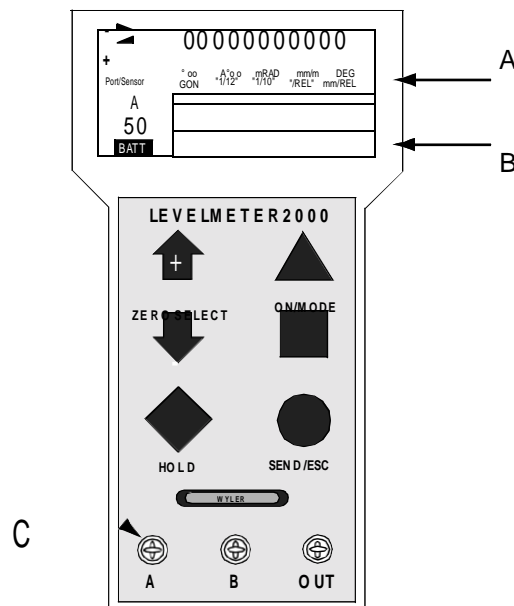
#### Γενικά

Ο εξοπλισμός πρέπει πρώτα να επαναρυθμιστεί πριν από τη βαθμονόμηση κάθε άξονα.

Αυτή η ενότητα περιγράφει τον τρόπο επαναφοράς του Levelmeter 2000 και την προετοιμασία του ενός αισθητήρα για βαθμονόμηση.

#### Levelmeter 2000

Το Levelmeter 2000 φαίνεται για αναφορά παρακάτω:



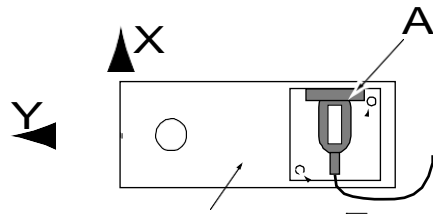
xx020000083

A	Μονάδα μέτρησης
B	Δείκτης επιλογής
C	Σύνδεση αισθητήρα

#### Αισθητήρας τοποθετημένος στη συσκευή

Όταν χρησιμοποιείτε τον αισθητήρα ως αισθητήρα αναφοράς, τοποθετείται στο εξάρτημα αισθητήρα, μαζί με μια πλάκα, όπως φαίνεται παρακάτω.

Δείτε την ενότητα Θέσεις και κατευθύνσεις του αισθητήρα στη σελίδα 106 για την πραγματική θέση και τον προσανατολισμό του εξαρτήματος και του αισθητήρα, καθώς η κατεύθυνση του αισθητήρα διαφέρει ανάλογα με τον άξονα που έχει βαθμονομηθεί.



B C

xx010000207

A	Αισθητήρας αναφοράς, τοποθετημένος στην πλάκα αισθητήρα (η πραγματική κατεύθυνση διαφέρει)
B	Εξάρτημα αισθητήρα, τοποθετημένο στη βάση χειριστή
C	Βίδες στερέωσης, πλάκα αισθητήρα

### Απαιτούμενος εξοπλισμός

Εξοπλισμός	Αρ. Είδους	Σημείωση
Levelmeter, ενός αισθητήρα	6369 901-347	Περιλαμβάνει έναν αισθητήρα.
Πλάκα αισθητήρα	3HAC 0392-1	
Εξάρτημα αισθητήρα	6808 0011-GM	
Ισοπροπανόλη	1177 1012-108	Για τον καθαρισμό του εξαρτήματος του αισθητήρα.

#### Σημείωση!

Στερεώνετε πάντα τον αισθητήρα στο εξάρτημα του αισθητήρα χρησιμοποιώντας βίδες και με περίπου την ίδια ροπή κάθε φορά!

#### Σημείωση!

Τοποθετείτε πάντα τον αισθητήρα στην ίδια κατεύθυνση κατά την επαναφορά του όπως όταν εκτελείτε τη βαθμονόμηση για κάθε άξονα!

#### Σημείωση!

Πάντα να επαναφέρετε τον αισθητήρα όταν τον χρησιμοποιείτε σε νέα κατεύθυνση!



### Επαναφορά



Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
1.	Εάν ο αισθητήρας και η πλάκα του αισθητήρα είναι χωριστά, τοποθετήστε τα μεταξύ τους καθαρίζοντας πρώτα την περιοχή προσάρτησης στην πλάκα αισθητήρα με ισοπροπανόλη και στη συνέχεια προσαρμόζοντας τον αισθητήρα σε αυτήν. Χειριστείτε την πλάκα αισθητήρα και τον αισθητήρα ως ολοκληρωμένη μονάδα όταν την τοποθετείτε και τη μετακινείτε μεταξύ του σημείου αναφοράς και των διαφορετικών αξόνων.	Ο αρ. είδους καθορίζεται στο Απαιτούμενος εξοπλισμός στη σελ. 125.
2.	Βεβαιωθείτε ότι το Levelmeter έχει αρχικοποιηθεί σύμφωνα με την ενότητα Αρχικοποίηση του Levelmeter 2000 στη σελίδα 108.	
3.	Αφαιρέστε την πλάκα καλύμματος στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση του χειριστή.	Φαίνεται στην ενότητα θέσεις και κατευθύνσεις αισθητήρα στη σελ. 106.
4.	Καθαρίστε την περιοχή όπου το εξάρτημα αισθητήρα έχει τοποθετηθεί με	

	ισοπροπανόλη.	
5.	Τοποθετήστε το εξάρτημα αισθητήρα στην επιφάνεια αναφοράς στη βάση του χειριστή.	Ο αρ. είδους καθορίζεται στον Απαιτούμενο εξοπλισμό στη σελ. 125! Ο προσανατολισμός καθορίζεται στην ενότητα Θέσεις και κατευθύνσεις αισθητήρα στη σελ.106!

Βήμα	Ενέργεια	Πληροφορίες/Εικόνα
6.	Καθαρίστε την περιοχή προσάρτησης της πλάκας αισθητήρα στο εξάρτημα με ισοπροπανόλη.	
7.	Τοποθετήστε τη μονάδα αισθητήρα (πλάκα αισθητήρα και αισθητήρα) στο εξάρτημα αισθητήρα και συνδέστε τον αισθητήρα στο Levelmeter 2000.	Η σωστή κατεύθυνση εμφανίζεται στις Θέσεις και κατευθύνσεις του αισθητήρα στη σελίδα 106. Η σύνδεση φαίνεται στην εικόνα Ο αισθητήρας είναι τοποθετημένος στο εξάρτημα στη σελίδα 124.
8.	Πιέστε <i>ON/MODE</i> στο Levelmeter 2000 μέχρι να αναβοσβήνει η κουκίδα κάτω από το <i>REL ZERO</i> .	Εμφανίζεται στην εικόνα του Levelmeter 2000 στη σελίδα 124!
9.	Πιέστε <i>ENTER</i> .	
10.	Περιμένετε μέχρι να αναβοσβήνει το + ή -.	
11.	Πιέστε <i>HOLD</i> .	
12.	Περιμένετε μέχρι να αναβοσβήνει το + ή -.	
13.	Πιέστε <i>ENTER</i> .	

### Αποτέλεσμα

Το Levelmeter 2000 και ο ένας αισθητήρας έχουν πλέον επαναρυθμιστεί και είναι έτοιμοι για σέρβις. Όταν μετακινείτε τον αισθητήρα και την πλάκα του αισθητήρα σε διαφορετικούς άξονες, μετακινήστε τον ως πλήρη μονάδα.

### 5.3.9 Ενημέρωση των μετρητών περιστροφών

Χειροκίνητη θέση του χειριστή στη θέση βαθμονόμησης

Αυτή η ενότητα περιγράφει λεπτομερώς το πρώτο βήμα κατά την ενημέρωση του μετρητή στροφών: χειροκίνητη θέση του χειριστή στη θέση βαθμονόμησης.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Επιλέξτε τη λειτουργία κίνησης άξονα προς άξονα.	
2.	Πατήστε τη συσκευή ενεργοποίησης στο Teach Pendant Unit (TPU) και, χρησιμοποιώντας το joystick, μετακινήστε το ρομπότ χειροκίνητα έτσι ώστε τα σημάδια βαθμονόμησης να βρίσκονται εντός της ζώνης ανοχής.	Εμφανίζεται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα στη σελίδα 102.
3.	Σημειώστε ότι ο άξονας 6 δεν έχει μηχανικό στοπ και επομένως μπορεί να βαθμονομηθεί σε λάθος περιστροφή της πρόσοψης. Μην χειρίζεστε τον άξονα 6 χειροκίνητα πριν βαθμονομηθεί το ρομπότ.	
4.	Όταν όλοι οι άξονες είναι τοποθετημένοι όπως παραπάνω, αποθηκεύστε τις ρυθμίσεις του μετρητή στροφών χρησιμοποιώντας τη μονάδα Teach Pendant όπως περιγράφεται παρακάτω:	


Αυτή η ενότητα περιγράφει λεπτομερώς το δεύτερο βήμα κατά την ενημέρωση του μετρητή στροφών: αποθήκευση της θέσης του μετρητή στροφών.

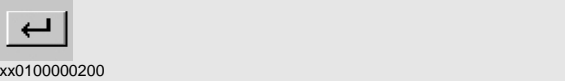
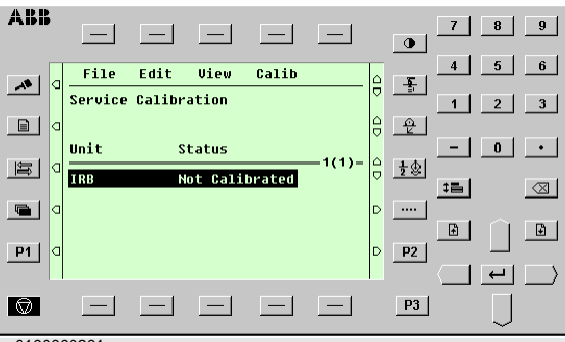
#### ΠΡΟΣΟΧΗ!

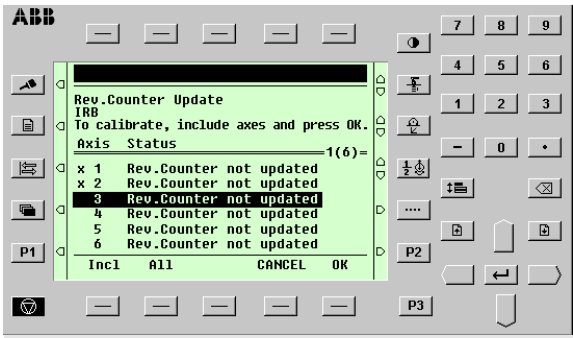
Εάν ένας μετρητής στροφών δεν ενημερωθεί σωστά, θα προκαλέσει λανθασμένη τοποθέτηση του ρομπότ, που με τη σειρά του μπορεί να προκαλέσει ζημιά ή τραυματισμό! Ελέγξτε τη βαθμονόμηση πολύ προσεκτικά μετά από κάθε ενημέρωση!

Αποθήκευση της θέσης του μετρητή



Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Πατήστε το κουμπί "Miscellaneous".	 xx0100000194

2.	Επιλέξτε το παράθυρο Service με ENTER.	 <p>xx0100000200</p>						
3.	Επιλέξτε Calibration από το μενού View. Εμφανίζεται το παράθυρο Calibration. Εάν υπάρχουν περισσότερες από μία μονάδες συνδεδεμένες στο ρομπότ, θα εμφανίζονται στο παράθυρο.	 <p>xx0100000201</p> <table border="1" data-bbox="925 331 1257 555"><thead><tr><th>Unit</th><th>Status</th><th>1(1)=</th></tr></thead><tbody><tr><td>IRB</td><td>Not Calibrated</td><td></td></tr></tbody></table>	Unit	Status	1(1)=	IRB	Not Calibrated	
Unit	Status	1(1)=						
IRB	Not Calibrated							

Step	Action	Illustration
4.	<p>Διαλέξτε την επιθυμητή μονάδα και επιλέξτε Rev Counter Update από το μενού Calib.</p> <p>Εμφανίζεται το παράθυρο Revolution Counter Update</p>	
5.	<p>Επιλέξτε τον επιθυμητό άξονα και πιέστε Incl για να τον συμπεριλάβετε (θα σημειωθεί με x) ή πατήστε All για να επιλέξετε όλους τους άξονες.</p>	
6.	<p>Πιέστε OK όταν όλοι οι άξονες που πρόκειται να ενημερωθούν σημειώνονται με x.</p> <p>Το CANCEL επιστρέφει στο παράθυρο Callibration.</p>	
7.	<p>Πιέστε OK ξανά για επιβεβαίωση και έναρξη της ενημέρωσης.</p> <p>Το CANCEL επιστρέφει στο παράθυρο Revolution Counter Update.</p>	
8.	<p>Σε αυτό το σημείο, συνιστάται οι τιμές του μετρητή στροφών να αποθηκεύονται σε μια δισκέτα.</p>	Δεν απαιτείται
9.	<p>Ελέγξτε ξανά τη θέση βαθμονόμησης.</p>	Αναλυτικά στην ενότητα Έλεγχος της θέσης βαθμονόμησης στη σελίδα 105.



## 5.4: Μετά τη Βαθμονόμηση

### 5.4.1 Διαδικασία μετά τη βαθμονόμηση

#### Γενικά

Εκτελέστε την ακόλουθη διαδικασία αφού βαθμονομήσετε τυχόν άξονες χειριστή. Η διαδικασία έχει σκοπό να επαληθεύσει ότι όλες οι θέσεις βαθμονόμησης είναι σωστές.

#### Διαδικασία

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Εκτελέστε το πρόγραμμα βαθμονόμησης αρχικής θέσης δύο φορές.	.
2.	Μην αλλάζετε τη θέση των αξόνων χειριστή μετά την εκτέλεση του προγράμματος!	Αναλυτικά στην ενότητα Βαθμονόμηση στη σελίδα 110.
3.	Ελέγξτε τις θέσεις βαθμονόμησης. Εάν οι άξονες είναι εκτός της ανοχής, ξεκινήστε τη διαδικασία βαθμονόμησης από την αρχή, με αυξανόμενη σειρά των αξόνων.	
4.	Επαναλάβετε τον έλεγχο όπως παραπάνω.	Φαίνεται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα στη σελίδα 102.
5.	Προσαρμόστε τα σημάδια βαθμονόμησης όταν ολοκληρωθεί η βαθμονόμηση.	
6.	Οι παράμετροι του συστήματος θα αποθηκευτούν στη μνήμη αποθήκευσης κατά την απενεργοποίηση.	
7.	Αλλάξτε τις τιμές σε μια νέα ετικέτα και κολλήστε την πάνω από την ετικέτα που βρίσκεται κάτω από την πλάκα φλάντζας στη βάση. Αφαιρέστε τυχόν εξοπλισμό βαθμονόμησης από τον χειριστή.	



## 6: Πληροφορίες Βαθμονόμησης

### 6.0.1 Εισαγωγή

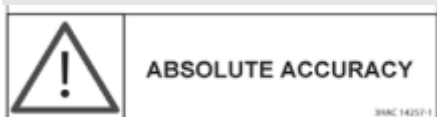
<b>Γενικά</b>	<p>Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει γενικές πληροφορίες σχετικά με διαφορετικές μεθόδους βαθμονόμησης και επίσης λεπτομέρειες για διαδικασίες που δεν απαιτούν συγκεκριμένο εξοπλισμό βαθμονόμησης.</p> <p>Όταν το σύστημα ρομπότ πρέπει να βαθμονομηθεί εκ νέου, αυτό γίνεται σύμφωνα με την τεκμηρίωση που συνοδεύει τα εργαλεία βαθμονόμησης.</p>
<b>Χρόνος Βαθμονόμησης</b>	<p>Το σύστημα πρέπει να βαθμονομηθεί εάν συμβεί κάποιο από τα παρακάτω.</p>
<b>Μεταβολή στις τιμές του αναλυτή</b>	<p>Εάν αλλάξουν οι τιμές του αναλυτή, το ρομπότ πρέπει να βαθμονομηθεί εκ νέου χρησιμοποιώντας τις μεθόδους βαθμονόμησης που παρέχονται από την ABB. Βαθμονομήστε το ρομπότ προσεκτικά με τυπική βαθμονόμηση. Οι διάφορες μέθοδοι περιγράφονται εν συντομία στην ενότητα Μέθοδοι βαθμονόμησης στη σελίδα 133 και λεπτομερέστερα σε ξεχωριστά εγχειρίδια βαθμονόμησης.</p> <p>Εάν το ρομπότ έχει βαθμονόμηση απόλυτης ακρίβειας, συνιστάται επίσης, αλλά δεν χρειάζεται πάντα, να βαθμονομείται για νέα Απόλυτη Ακρίβεια.</p> <p>Οι τιμές του αναλυτή θα αλλάξουν όταν αντικαθίστανται στο ρομπότ μέρη που επηρεάζουν τη θέση βαθμονόμησης, π.χ. κινητήρες, στέλεχος ή μέρος της μετάδοσης.</p>
<b>Απώλεια περιεχομένων μνήμης του μετρητή περιστροφών</b>	<p>Εάν χαθούν τα περιεχόμενα της μνήμης του μετρητή στροφών, οι μετρητές πρέπει να ενημερωθούν όπως περιγράφεται στην ενότητα Ενημέρωση μετρητών στροφών στη σελίδα 136. Αυτό θα συμβεί όταν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• η μπαταρία είναι αποφορτισμένη</li> <li>• παρουσιάζεται σφάλμα επίλυσης</li> <li>• το σήμα μεταξύ ενός αναλυτή και της πλακέτας μέτρησης διακόπτεται</li> <li>• Ένας άξονας ρομπότ μετακινείται με το σύστημα ελέγχου αποσυνδεδεμένο</li> </ul>
<b>Επανασυναρμολόγηση του ρομπότ</b>	<p>Εάν το ρομπότ έχει επανασυναρμολογηθεί, π.χ. μετά από μια συντριβή ή όταν το ρομπότ έχει αλλάξει τοποθέτηση για βελτίωση πρόσβασης, πρέπει να βαθμονομηθεί εκ νέου για νέες τιμές επίλυσης.</p> <p>Εάν το ρομπότ έχει βαθμονόμηση απόλυτης ακρίβειας, πρέπει να βαθμονομηθεί για νέα απόλυτη ακρίβεια.</p>

## 6.0.2 Μέθοδοι βαθμονόμησης

## Επισκόπηση

Αυτή η ενότητα καθορίζει τους διαφορετικούς τύπους βαθμονόμησης και τις μεθόδους

	Τύπος βαθμονόμησης	Περιγραφή	Μέθοδος Βαθμονόμησης
Τύποι βαθμονόμησης	Τυπική βαθμονόμηση	<p>Το βαθμονομημένο ρομπότ είναι τοποθετημένο στην αρχική του θέση, δηλαδή οι θέσεις των αξόνων (γωνίες) έχουν ρυθμιστεί σε 0°.</p> <p>Τα τυπικά δεδομένα βαθμονόμησης βρίσκονται στο αρχείο <code>calib.cfg</code>, που παρέχεται μαζί με το ρομπότ κατά την παράδοση. Το αρχείο προσδιορίζει τη σωστή θέση ανάλυσης/κινητήρα που αντιστοιχεί στην αρχική θέση του ρομπότ.</p> <p>Από τις παραδόσεις μαζί με το RobotWare 5.0.5 και νεότερη έκδοση, τα δεδομένα θα βρεθούν στο SMB (σειριακή πλακέτα μέτρησης) στο ρομπότ και όχι σε ξεχωριστό αρχείο.</p>	<p>Εκκρεμές βαθμονόμησης (τυπική μέθοδος) ή</p> <p>Βαθμονόμηση με Levelmeter (εναλλακτική μέθοδος)</p>
	Βαθμονόμηση απόλυτης ακρίβειας (προαιρετικό)	<p>Με βάση την τυπική βαθμονόμηση και εκτός από την τοποθέτηση του ρομπότ στην αρχική του θέση, η βαθμονόμηση απόλυτης ακρίβειας αντισταθμίζει επίσης μηχανικές ανοχές στην εκτροπή της δομής του ρομπότ λόγω φορτίου.</p> <p>Η βαθμονόμηση απόλυτης ακρίβειας εστιάζει στην ακρίβεια τοποθέτησης στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων για το ρομπότ.</p> <p>Τα δεδομένα απόλυτης ακρίβειας βρίσκονται στο αρχείο <code>absacc.cfg</code>, που παρέχεται μαζί με το ρομπότ κατά την παράδοση. Το αρχείο αντικαθιστά το αρχείο <code>calib.cfg</code> και προσδιορίζει τις θέσεις του κινητήρα καθώς και τις παραμέτρους αντιστάθμισης <code>absacc</code>.</p> <p>Από τις παραδόσεις μαζί με το RobotWare 5.0.6 και νεότερη έκδοση, τα δεδομένα θα βρίσκονται στον SMB (σειριακή πλακέτα μέτρησης) στο ρομπότ και όχι σε ξεχωριστό αρχείο.</p> <p>Ένα ρομπότ βαθμονομημένο με απόλυτη ακρίβεια έχει ένα αυτοκόλλητο δίπλα στην πινακίδα αναγνώρισης του ρομπότ.</p> <p>Για να ανακτήσετε την απόδοση της απόλυτης ακρίβειας 100%, το ρομπότ πρέπει να βαθμονομηθεί εκ νέου με απόλυτη ακρίβεια!</p>	<p>CalibWare</p>



xx0400001197



Μέθοδοι  
βαθμονόμησης

Κάθε μέθοδος βαθμονόμησης περιγράφεται λεπτομερώς σε ξεχωριστό εγχειρίδιο. Ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των διαθέσιμων μεθόδων.

### Εκκρεμές βαθμονόμησης - τυπική μέθοδος

Το εκκρεμές βαθμονόμησης είναι η τυπική μέθοδος για τη βαθμονόμηση όλων των ρομπότ ABB (εκτός των IRB 6400R, IRB 640, IRB 1400H και IRB 4400S) και είναι επίσης η πιο ακριβής μέθοδος για τον τυπικό τύπο βαθμονόμησης. Είναι η συνιστώμενη μέθοδος για την επίτευξη σωστής απόδοσης.

Δύο διαφορετικές διαδικασίες είναι διαθέσιμες για τη μέθοδο του Εκκρεμούς βαθμονόμησης:

- Εκκρεμές βαθμονόμησης II
- Βαθμονόμηση αναφοράς.

Ο εξοπλισμός βαθμονόμησης για το εκκρεμές βαθμονόμησης παραδίδεται ως πλήρης εργαλειοθήκη, συμπεριλαμβανομένου του εγχειριδίου λειτουργίας για το εκκρεμές βαθμονόμησης, το οποίο περιγράφει περαιτέρω τη μέθοδο και τις διάφορες διαδικασίες.

### Μέθοδος με Levelmeter – εναλλακτική μέθοδος

Η μέθοδος με το Levelmeter αναφέρεται ως η εναλλακτική για τη βαθμονόμηση των ρομπότ ABB, λόγω των λιγότερο ακριβών τιμών που λαμβάνονται κατά τη βαθμονόμηση. Η μέθοδος χρησιμοποιεί τις ίδιες αρχές με το εκκρεμές βαθμονόμησης, αλλά δεν έχει τόσο καλές μηχανικές ανοχές στα εξαρτήματα του κιτ εργαλείων όσο η τυπική μέθοδος με το εκκρεμές βαθμονόμησης.

Αυτή η μέθοδος μπορεί, μετά τη βαθμονόμηση, να απαιτεί τροποποιήσεις στο πρόγραμμα ρομπότ και ως εκ τούτου δεν συνιστάται.

Ο εξοπλισμός βαθμονόμησης για τη βαθμονόμηση με Levelmeter παραγγέλλεται ως ξεχωριστά μέρη για κάθε ρομπότ και το εγχειρίδιο λειτουργίας για τη βαθμονόμηση επισυνάπτεται στο Levelmeter 2000.

### CalibWare – Βαθμονόμηση Απόλυτης Ακρίβειας

Προκειμένου να επιτευχθεί μια καλή τοποθέτηση στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων, η βαθμονόμηση απόλυτης ακρίβειας χρησιμοποιείται ως βαθμονόμηση TCP. Το εργαλείο CalibWare καθοδηγεί τη διαδικασία βαθμονόμησης και υπολογίζει νέες παραμέτρους αντιστάθμισης. Αυτό περιγράφεται λεπτομερέστερα στο εγχειρίδιο CalibWare 2.0 Users Guide (M2000).

Εάν γίνει μια λειτουργία σέρβις σε ένα ρομπότ με απόλυτη ακρίβεια, απαιτείται νέα βαθμονόμηση απόλυτης ακρίβειας προκειμένου να διαπιστωθεί η πλήρης απόδοση. Για τις περισσότερες περιπτώσεις μετά από αντικαταστάσεις κινητήρα και κιβωτίου ταχυτήτων που δεν περιλαμβάνουν το διαχωρισμό της δομής του ρομπότ, αρκεί η τυπική βαθμονόμηση. Η τυπική βαθμονόμηση υποστηρίζει επίσης την ανταλλαγή στελέχους.

### Αναφορές

Οι αρ. είδους για τα εργαλεία βαθμονόμησης παρατίθενται στην ενότητα Ειδικά εργαλεία στο μέρος 2 του εγχειριδίου προϊόντος. Ένα εγχειρίδιο βαθμονόμησης επισυνάπτεται με τα εργαλεία βαθμονόμησης.

Οι αρ. είδους για τα για τα εγχειρίδια λειτουργίας για βαθμονόμηση παρατίθενται επίσης στην ενότητα xx.

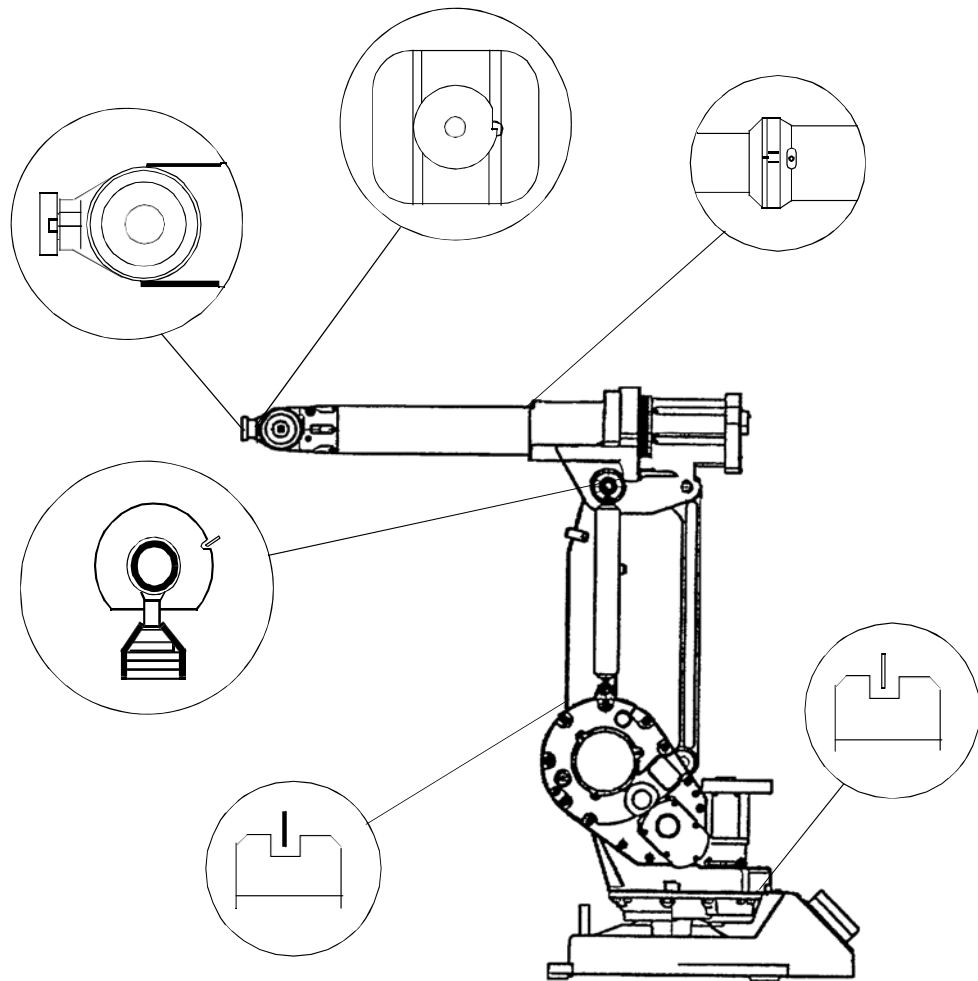
### 6.0.3 Κλίμακες βαθμονόμησης και σωστή θέση άξονα

#### Εισαγωγή

Αυτή η ενότητα καθορίζει τις θέσεις της κλίμακας βαθμονόμησης ή/και τη σωστή θέση άξονα για όλα τα μοντέλα ρομπότ.

Κλίμακες  
βαθμονόμησης,  
IRB 1400

Η παρακάτω εικόνα δείχνει τις θέσεις της κλίμακας βαθμονόμησης στο IRB 1400:



en0200000272

## 6.0.4 Οδηγίες κινήσεων βαθμονόμησης για όλους τους άξονες

## Επισκόπηση

Κατά τη βαθμονόμηση, ο άξονας πρέπει να κινείται σταθερά προς τη θέση βαθμονόμησης προς την ίδια κατεύθυνση, προκειμένου να αποφευχθούν σφάλματα θέσης που προκαλούνται από αντίστροφη κίνηση στα γρανάζια κ.λπ. Οι θετικές κατευθύνσεις φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

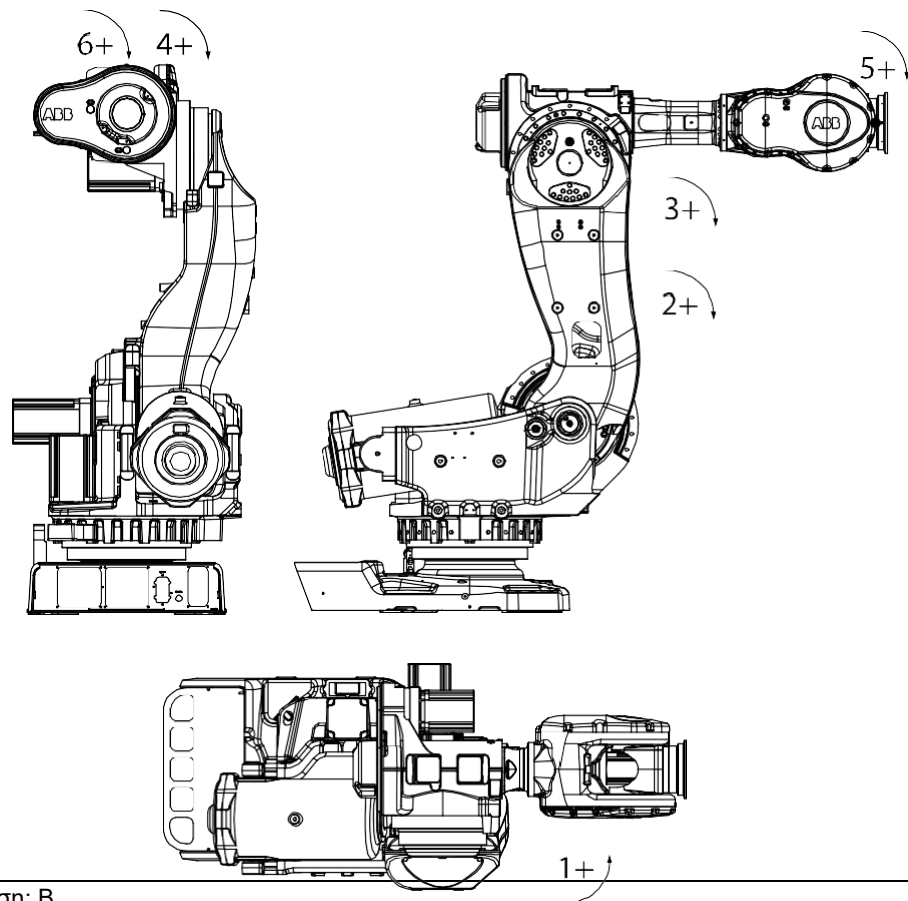
Αυτό γίνεται συνήθως από το λογισμικό βαθμονόμησης ρομπότ.

Οδηγίες κινήσεων  
βαθμονόμησης, 6  
άξονες



## Σημείωση!

Το σχήμα δείχνει ένα IRB 7600, αλλά η θετική κατεύθυνση είναι ίδια για όλα τα ρομπότ 6 αξόνων, εκτός από τη θετική κατεύθυνση του άξονα 3 για το IRB 6400R που είναι στην αντίθετη κατεύθυνση!





xx020000089

## 6.0.5 Ενημέρωση μετρητών περιστροφών

## Γενικά

Αυτή η ενότητα περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο εκτέλεσης μιας πρόχειρης βαθμονόμησης κάθε άξονα ρομπότ, δηλαδή την ενημέρωση της τιμής μετρητή στροφών για κάθε άξονα, χρησιμοποιώντας το Flex pendant.

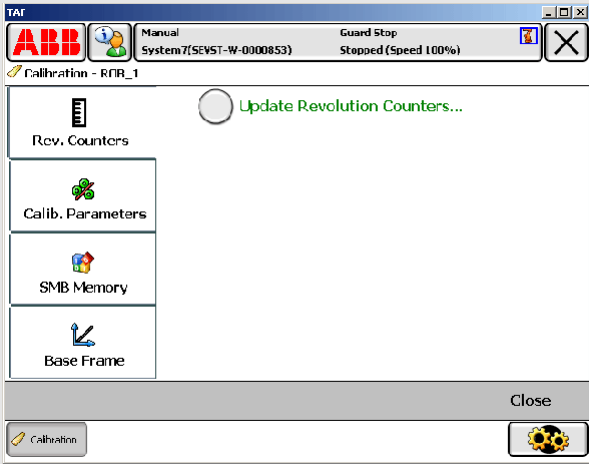
**Βήμα 1** -  
Χειροκίνητη θέση  
του ρομπότ στη  
θέση  
βαθμονόμησης

Αυτή η διαδικασία περιγράφει λεπτομερώς το πρώτο βήμα κατά την ενημέρωση του μετρητή στροφών: χειροκίνητη λειτουργία του ρομπότ στη θέση βαθμονόμησης.

Ενέργεια	Σημείωση
Επιλέξτε τη λειτουργία κίνησης άξονα προς άξονα.	
Οδηγήστε το ρομπότ για να τοποθετησετε τα σημάδια βαθμονόμησης εντός της ζώνης ανοχής. IRB 140, 1400, 2400, 4400, 6600ID/6650ID: Οι άξονες 5 και 6 πρέπει να τοποθετηθούν μαζί!	Εμφανίζεται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης, IRB 1400 στη σελίδα 134.
Όταν έχουν τοποθετηθεί όλοι οι άξονες, αποθηκεύστε τις ρυθμίσεις του μετρητή στροφών.	Αναλυτικά στις ενότητες: Βήμα 2 - Αποθήκευση της ρύθμισης του μετρητή στροφών με το FlexPendant στη σελίδα 136 (RobotWare 5.0).

Αυτή η διαδικασία περιγράφει λεπτομερώς το δεύτερο βήμα κατά την ενημέρωση του μετρητή στροφών και την αποθήκευση της ρύθμισης του μετρητή στροφών με το FlexPendant (RobotWare 5.0).

**Βήμα 2** -  
Αποθήκευση  
της ρύθμισης  
του μετρητή  
στροφών με το  
Flex- Pendant

Ενέργεια
Στο μενού ABB, πατήστε Calibration.
Όλες οι μηχανικές μονάδες που είναι συνδεδεμένες στο σύστημα εμφανίζονται μαζί με την κατάσταση βαθμονόμησης τους.
Αγγίξτε την ανάλογη μηχανική μονάδα.


	<b>Ενέργεια</b>
	<p>Πατήστε Update Revolution Counters....</p> <p>Εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου, το οποίο προειδοποιεί ότι η ενημέρωση των μετρητών στροφών μπορεί να αλλάξει τις προγραμματισμένες θέσεις του ρομπότ:</p> <p>Πατήστε Yes για να ενημερώσετε τους μετρητές στροφών.</p> <p>Πατήστε No για να ακυρώσετε την ενημέρωση των μετρητών στροφών. Πατώντας Yes εμφανίζεται το παράθυρο επιλογής άξονα.</p>
	<p>Επιλέξτε τον άξονα του οποίου θα ενημερωθεί ο μετρητής στροφών ως εξής:</p> <p>Επιλέγοντας το πλαίσιο στα αριστερά</p> <p>Πατήστε Select All για ενημέρωση όλων των αξόνων. Στη συνέχεια, πατήστε Update.</p>
	<p>Εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου, το οποίο προειδοποιεί ότι η λειτουργία ενημέρωσης δεν μπορεί να αναιρεθεί: Πατήστε Update για να συνεχίσετε με την ενημέρωση των μετρητών στροφών.</p> <p>Πατήστε Cancel για να ακυρώσετε την ενημέρωση των μετρητών στροφών.</p> <p>Πατώντας Update ενημερώνονται οι σημειωμένοι μετρητές στροφών και αφαιρείται το tick από τη λίστα των αξόνων.</p>
	<p>Εάν ένας μετρητής στροφών δεν ενημερωθεί σωστά, θα προκαλέσει λανθασμένη τοποθέτηση του ρομπότ, που με τη σειρά του μπορεί να προκαλέσει ζημιά ή τραυματισμό!</p> <p>Ελέγξτε τη θέση βαθμονόμησης πολύ προσεκτικά μετά από κάθε ενημέρωση. Δείτε την ενότητα Έλεγχος της θέσης βαθμονόμησης στη σελίδα 138.</p>

## 6.0.6 Έλεγχος της θέσης βαθμονόμησης

## Γενικά

Ελέγξτε τη θέση βαθμονόμησης πριν ξεκινήσετε οποιονδήποτε προγραμματισμό του συστήματος ρομπότ. Αυτό μπορεί να γίνει με έναν από τους δύο τρόπους:

- Χρήση μιας εντολής MoveAbsJ με όρισμα μηδέν σε όλους τους άξονες.
- Χρήση του παραθύρου Jogging στο Teach Pendant Unit (TPU).

Χρήση μιας εντολής MoveAbsJ στο FlexPendant, IRC5

Αυτή η ενότητα περιγράφει πώς να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα, το οποίο εκτελεί όλους τους άξονες του ρομπότ στη μηδενική τους θέση.

Ενέργεια	Note
Στο μενού ABB επιλέξτε Program Editor.	
Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα.	
Χρησιμοποιήστε το MoveAbsJ στο μενού Motion&Proc.	
Δημιουργήστε το ακόλουθο πρόγραμμα: <code>MoveAbsJ [[0,0,0,0,0,0],[9E9,9E9,9E9,9E9,9E9,9E9]]\NoEOffs, v1000, z50, Tool0</code>	
Εκτελέστε το πρόγραμμα σε χειροκίνητη λειτουργία.	
Ελέγξτε ότι τα σημάδια βαθμονόμησης για τους άξονες ευθυγραμμίζονται σωστά. Εάν δεν το κάνουν, ενημερώστε τους μετρητές επανάστασης!	Τα σημάδια βαθμονόμησης εμφανίζονται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης, IRB 1400 στη σελίδα 134. Ο τρόπος ενημέρωσης των μετρητών στροφών περιγράφεται λεπτομερώς στην ενότητα Ενημέρωση μετρητών στροφών στη σελίδα 136.

Αυτή η ενότητα περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο μπορείτε να μετακινήσετε το ρομπότ σε όλους τους άξονες μηδενική θέση.

Χρήση του παραθύρου Jogging στο Flex-Pendant, IRC5

Action	Note
Επιλέξτε Jogging στο μενού ABB.	
Επιλέξτε Motion mode για να επιλέξετε ομάδα αξόνων.	
Επιλέξτε άξονες 1-3, για τους άξονες 1, 2 ή 3.	
Εκτελέστε χειροκίνητα τους άξονες των ρομπότ σε μια θέση όπου η τιμή θέσης άξονα που διαβάζεται στο FlexPendant είναι ίση με μηδέν.	
Ελέγξτε ότι τα σημάδια βαθμονόμησης για τους άξονες ευθυγραμμίζονται σωστά. Εάν δεν το κάνουν, ενημερώστε τους μετρητές επανάστασης!	Τα σημάδια βαθμονόμησης εμφανίζονται στην ενότητα Κλίμακες βαθμονόμησης, IRB 1400 στη σελίδα 134. Ο τρόπος ενημέρωσης των μετρητών περιγράφεται λεπτομερώς στην ενότητα Ενημέρωση μετρητών στροφών στη σελίδα 136.





## 7: Εναλλακτική Βαθμονόμηση

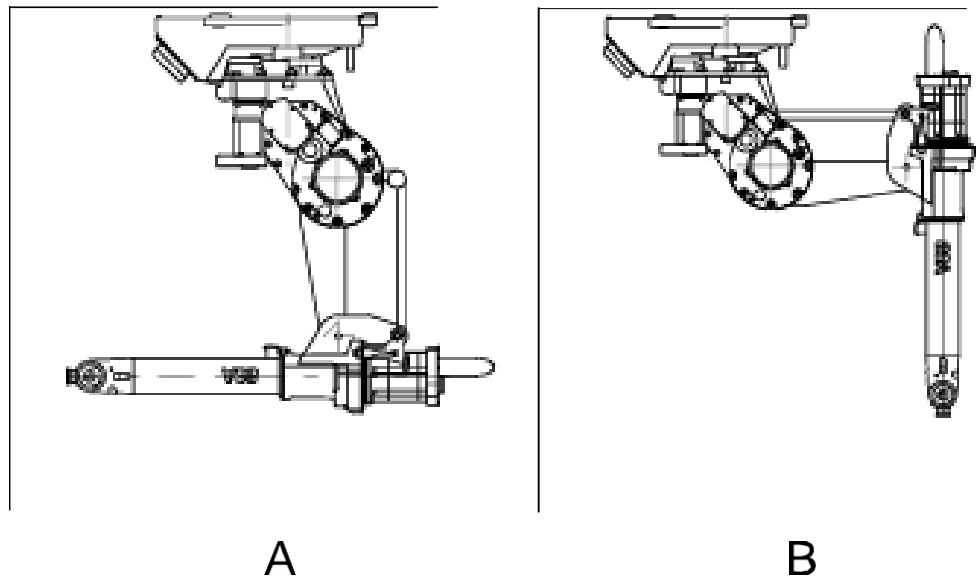
### 7.0.1 Θέση Εναλλακτικής Βαθμονόμησης

#### Γενικά

Ο χειριστής μπορεί να βαθμονομηθεί σε εναλλακτικές θέσεις. Οι κανονικές οδηγίες βαθμονόμησης που περιγράφονται λεπτομερώς για κάθε άξονα προορίζονται για τη θέση βαθμονόμησης 0, δηλαδή την κανονική θέση. Οι οδηγίες βαθμονόμησης για εναλλακτικές θέσεις αναλύονται στην ενότητα Εναλλακτική βαθμονόμηση στη σελίδα 128.

#### Εικόνα

Η εικόνα δείχνει τις διαθέσιμες θέσεις βαθμονόμησης ενός αναρτημένου ρομπότ.



xx0400001020

A	Πρόγραμμα βαθμονόμησης Normal, θέση βαθμονόμησης 0 (άξονες 2 και 3)
B	Πρόγραμμα βαθμονόμησης Hanging, θέση βαθμονόμησης -1,570796 (άξονες 2 και 3)

## 7.0.2 Εναλλακτική Βαθμονόμηση

## Γενικά

Ο χειριστής μπορεί να βαθμονομηθεί σε οποιαδήποτε από τις τρεις θέσεις, που εμφανίζονται στην Εναλλακτική θέση βαθμονόμησης στη σελίδα 127.

## Διαδικασία



Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Βαθμονομήστε το ρομπότ στη θέση 0 για όλους τους άξονες. Ορίστε μια εναλλακτική θέση βαθμονόμησης πριν από την εγκατάσταση, εάν η τελική εγκατάσταση καθιστά αδύνατη την επίτευξη της θέσης βαθμονόμησης 0.	
2.	Εκτελέστε το πρόγραμμα βαθμονόμησης CALxxx στο system\\SYSTEMUTILITY\\SERVICE\\CALIBRAT. (xxx = έκδοση ρομπότ, π.χ. CAL1400)	
3.	Επιλέξτε θέση Normal και ελέγξτε τα σημάδια βαθμονόμησης για κάθε άξονα.	
4.	Εκτελέστε ξανά το πρόγραμμα βαθμονόμησης και επιλέξτε την επιθυμητή θέση βαθμονόμησης (Hanging) όπως φαίνεται στην Εναλλακτική θέση βαθμονόμησης στη σελίδα 127	
5.	Αλλάξτε σε νέα μετατόπιση βαθμονόμησης, όπως περιγράφεται στην ενότητα Νέα μετατόπιση βαθμονόμησης στη σελίδα 130.	
6.	Σημειώστε τη νέα μετατόπιση βαθμονόμησης στην ετικέτα, που βρίσκεται κάτω από την πλάκα φλάντζας στη βάση. Οι νέες τιμές μετατόπισης βαθμονόμησης μπορείτε να βρείτε όπως περιγράφεται λεπτομερώς στην ενότητα Ανάκτηση τιμών μετατόπισης στη σελίδα 131	
7.	Αλλάξτε στη νέα θέση βαθμονόμησης όπως περιγράφεται στην ενότητα Νέα θέση βαθμονόμησης στη σελίδα 129.	
8.	Επανεκκινήστε το ρομπότ επιλέγοντας Restart από το μενού File.	
9.	Σημειώστε τις νέες θέσεις βαθμονόμησης για τους άξονες 2 και 3, με το δείκτη διάτρησης.	
10.	Οι παράμετροι του συστήματος θα αποθηκευτούν στη μνήμη αποθήκευσης κατά την απενεργοποίηση.	



## 7.0.3 Νέα θέση βαθμονόμησης

**Διαδικασία**



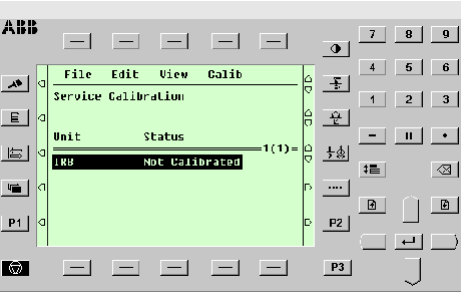
Χρησιμοποιήστε αυτές τις οδηγίες για να αλλάξετε σε μια νέα θέση βαθμονόμησης για τον άξονα 1 κατά τον καθορισμό μιας νέας θέσης βαθμονόμησης.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Πιέστε το κουμπί "Miscellaneous"	 xx0100000194
2.	Επιλέξτε το παράθυρο System parameters πιέζοντας το ENTER.	 xx0100000200
3.	Επιλέξτε χειριστή από το μενού Topics.	
4.	Επιλέξτε Arm από το μενού Types.	
5.	Επιλέξτε άξονες 2 και 3.	
6.	Αλλάξτε τη θέση βαθμονόμησης σε -1.570796.	
7.	Η γωνία μετριέται σε ακτίνια όπως φαίνεται στην Εναλλακτική θέση βαθμονόμησης στη σελίδα 127.	

## 7.0.4 Νέα μετατόπιση βαθμονόμησης

**Διαδικασία**




Χρησιμοποιήστε αυτές τις οδηγίες κατά την αλλαγή σε μια νέα μετατόπιση βαθμονόμησης για τον άξονα 1 κατά τον καθορισμό μιας νέας θέσης βαθμονόμησης.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Πιέστε το κουμπί "Miscellaneous".	 xx0100000194
2.	Επιλέξτε το παράθυρο Service πιέζοντας ENTER.	 xx0100000200
3.	Επιλέξτε Calibration από το μενού View. Εμφανίζεται το παράθυρο βαθμονόμησης.	 xx0100000201
4.	Επιλέξτε Calibrate από το μενού Calib.	
5.	Επιλέξτε τους άξονες 2 και 3.	
6.	Επιβεβαιώστε πατώντας δύο φορές OK	

## 7.0.5 Ανάκτηση τιμών μετατόπισης

**Διαδικασία**

Χρησιμοποιήστε αυτές τις οδηγίες κατά την ανάκτηση νέων τιμών μετατόπισης για τον άξονα 1 κατά τον καθορισμό μιας νέας θέσης βαθμονόμησης.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1.	Πιέστε το κουμπί "Miscellaneous".	 xx0100000194
2.	Επιλέξτε το παράθυρο παραμέτρων συστήματος πατώντας ENTER.	 xx0100000200
3.	Επιλέξτε Motor από το μενού Types.	
4.	Επλέξτε τους άξονες 2 και 3 και πιέστε ENTETR.	 xx0100000200
5.	Σημειώστε την τιμή μετατόπισης.	



## 8: Πληροφορίες Αναφοράς, IRB 1400

### 8.0.1 Εισαγωγή

---

#### Γενικά

Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει γενικές πληροφορίες, συμπληρώνοντας τις πιο συγκεκριμένες πληροφορίες στα επόμενα κεφάλαια.

## 8.0.2 Ισχύοντα Πρότυπα Ασφαλείας

Πρότυπα,  
γενικά

Το ρομπότ έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις:

- EN ISO 10218-1 : 2006, Ρομπότ για βιομηχανικά περιβάλλοντα - Απαιτήσεις ασφαλείας - Μέρος 1 Ρομπότ
- ANSI/RIA 15.06-1999
- ISO/DIS 11161, Συστήματα βιομηχανικού αυτοματισμού - ασφάλεια ολοκληρωμένων συστημάτων παραγωγής - Βασικές απαιτήσεις
- DIN 19258 - Interbus-S, Διεθνές Πρότυπο

Πρότυπα, φράκτης  
ασφαλείας

Τα ακόλουθα πρότυπα ισχύουν για τον φράκτη ασφαλείας που περιβάλλει την κυψέλη ρομπότ:

- ISO/DIS 11161, Συστήματα βιομηχανικού αυτοματισμού - ασφάλεια ολοκληρωμένων συστημάτων παραγωγής - Βασικές απαιτήσεις
- prEN 999:1995

Πρότυπα, κυψέλη  
ρομπότ

Τα ακόλουθα πρότυπα ισχύουν όταν το ρομπότ είναι μέρος μιας κυψέλης ρομπότ:

- IEN 294, Ασφάλεια μηχανημάτων - Απόσταση ασφαλείας για την αποφυγή πρόσβασης σε επικίνδυνες ζώνες από τα άνω άκρα.
- EN 349, Ασφάλεια μηχανημάτων - Ελάχιστα κενά για την αποφυγή σύνθλιψης τμημάτων του ανθρώπινου σώματος.
- EN 811 Ασφάλεια μηχανημάτων - Απόσταση ασφαλείας για την αποφυγή πρόσβασης σε επικίνδυνες ζώνες από τα κάτω άκρα.
- Pr EN 999 Ασφάλεια μηχανημάτων - Η τοποθέτηση του προστατευτικού εξοπλισμού σε σχέση με τις ταχύτητες προσέγγισης του ανθρώπινου σώματος.
- EN 1088 Ασφάλεια μηχανημάτων - Συσκευή διασύνδεσης που σχετίζεται με αρχές προφυλακτών για σχεδιασμό και επιλογή.

## 8.0.3 Μετατροπή μονάδων

## Πίνακας

## Μετατροπής

Χρησιμοποιήστε τον παρακάτω πίνακα για να μετατρέψετε μονάδες που χρησιμοποιούνται σε αυτό το εγχειρίδιο.

Ποσότητα	Μονάδες		
Length	1 m	3.28 ft	39.37 in
Weight	1 kg	2.21 lb	
Pressure	1 bar	100 kPa	14.5 psi
Force	1 N	0.738 lbf	
Moment	1 Nm	0.738 lbf-tn	
Volume	1 L	0.264 US gal	

## 8.0.4 Κοχλιωτοί αρμοί

**Γενικά**

Αυτή η ενότητα περιγράφει λεπτομερώς πώς να σφίζετε τους διάφορους τύπους κοχλιωτών αρμών στο ρομπότ και στον ελεγκτή.

Οι οδηγίες και οι τιμές ροπής ισχύουν για κοχλιωτές ενώσεις που αποτελούνται από μεταλλικά υλικά και δεν ισχύουν για μαλακά ή εύθραυστα υλικά.

**Βίδες UNBRAKO**

Το UNBRAKO είναι ένας ειδικός τύπος βίδας που προτείνει η ABB για ορισμένους κοχλιωτούς συνδέσμους. Διαθέτει ειδική επεξεργασία επιφάνειας (Gleitmo όπως περιγράφεται παρακάτω), και είναι εξαιρετικά ανθεκτικό στην κόπωση.

Όποτε χρησιμοποιείται, αυτό καθορίζεται στις οδηγίες και σε τέτοιες περιπτώσεις δεν επιτρέπεται άλλος τύπος ανταλλακτικής βίδας! Η χρήση άλλων τύπων βιδών θα ακυρώσει κάθε εγγύηση και ενδέχεται να προκαλέσει σοβαρή ζημιά ή τραυματισμό!

**Βίδες επεξεργασμένες με Gleitmo**

Το Gleitmo είναι μια ειδική επεξεργασία επιφάνειας για τη μείωση της τριβής κατά το σφίξιμο της βιδωτής άρθρωσης. Οι βίδες που έχουν υποστεί επεξεργασία με Gleitmo μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν 3-4 φορές πριν εξαφανιστεί η επίστρωση. Μετά από αυτό, η βίδα πρέπει να απορριφθεί και να αντικατασταθεί με μια νέα.

Όταν χειρίζεστε βίδες που έχουν υποστεί επεξεργασία με Gleitmo, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προστατευτικά γάντια από καουτσούκ νιτριλίου.

**Βίδες που λιπαίνονται με άλλους τρόπους**

Οι βίδες που λιπαίνονται με Molycote 1000 θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν καθορίζεται στις περιγραφές της διαδικασίας επισκευής, συντήρησης ή εγκατάστασης.

Σε τέτοιες περιπτώσεις, προχωρήστε ως εξής:

1. Εφαρμόστε λιπαντικό στο σπείρωμα της βίδας.
2. Εφαρμόστε λιπαντικό μεταξύ της απλής ροδέλας και της κεφαλής της βίδας.
3. Σφίξτε με τη ροπή που καθορίζεται στην ενότητα Ροπή σύσφιξης παρακάτω. Οι διαστάσεις των βιδών M8 ή μεγαλύτερες πρέπει να σφίγγονται με δυναμόκλειδο. Οι διαστάσεις βίδας M6 ή μικρότερες μπορούν να σφίξουν χωρίς δυναμόκλειδο, εάν αυτό γίνει από εκπαιδευμένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

**Λιπαντικό**

Molycote 1000 (γράσο δισουλφίδιο του μολυβδαινίου)

**Αρ. Είδους**

1171 2016-618



**Ροπή σύσφιξης**

Πριν σφίξετε οποιαδήποτε βίδα, σημειώστε τα εξής:

- Προσδιορίστε εάν πρόκειται να εφαρμοστεί τυπική ροπή σύσφιξης ή ειδική ροπή. Οι τυπικές ροπές καθορίζονται στους παρακάτω πίνακες. Τυχόν ειδικές ροπές καθορίζονται στην περιγραφή της διαδικασίας επισκευής, συντήρησης ή εγκατάστασης. Οποιαδήποτε ειδική ροπή που έχει καθοριστεί υπερισχύει της τυπικής τιμής.
- Χρησιμοποιήστε τη σωστή ροπή σύσφιξης για κάθε τύπο κοχλιωτού αρμού.
- Χρησιμοποιείτε μόνο σωστά βαθμονομημένα εργαλεία.
- Πάντα σφίγγετε τον σύνδεσμο με το χέρι και μην χρησιμοποιείτε ποτέ πνευματικά εργαλεία
- Χρησιμοποιήστε τη σωστή τεχνική σύσφιξης, δηλαδή χωρίς απότομες κινήσεις. Σφίξτε τη βίδα με αργή κίνηση.
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την καθορισμένη τιμή είναι 10%!

Ο παρακάτω πίνακας καθορίζει τη συνιστώμενη τυπική ροπή σύσφιξης για βίδες με λίπανση λαδιού με βίδες κεφαλής με σχισμή ή εγκάρσια εσοχή.

Διάσταση	Ροπή Σύσφιξης (Nm) Κατηγορία 4.8, λίπανση λαδιού
M2.5	0.25
M3	0.5
M4	1.2
M5	2.5
M6	5.0

Ο παρακάτω πίνακας καθορίζει τη συνιστώμενη τυπική ροπή σύσφιξης για βίδες με λίπανση λαδιού με βίδες κεφαλής Allen.

Διάσταση	Ροπή Σύσφιξης (Nm) Κατηγορία 8.8, λίπανση λαδιού	Ροπή Σύσφιξης Κατηγορία 10.9, λίπανση λαδιού	Ροπή Σύσφιξης (Nm) Κατηγορία 12.9, λίπανση λαδιού
M5	6	-	-
M6	10	-	-
M8	24	34	40
M10	47	67	80
M12	82	115	140
M16	200	290	340

Ο παρακάτω πίνακας καθορίζει τη συνιστώμενη τυπική ροπή σύσφιξης για βίδες με λίπανση Molykote με βίδες κεφαλής Allen.

Διάσταση	Ροπή Σύσφιξης (Nm) Class 10.9, λίπανση Molykote	Ροπή Σύσφιξης (Nm) Class 12.9, λίπανση Molykote-
M8	28	34
M10	55	66
M12	96	115
M16	235	280

Ο παρακάτω πίνακας καθορίζει τη συνιστώμενη τυπική ροπή σύσφιξης για συνδέσμους νερού και αέρα όταν ένας ή και οι δύο σύνδεσμοι είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο.

Διάσταση	Ροπή σύσφιξης Nm - Ονομαστική	Ροπή σύσφιξης Nm - Min.	Ροπή σύσφιξης Nm - Max.
1/8	12	8	15
¼	15	10	20
3/8	20	15	25
½	40	30	50
¾	70	55	90

### 8.0.5 Προδιαγραφές Βάρους

#### Ορισμός

---

Σε όλες τις διαδικασίες επισκευής και συντήρησης, ορισμένες φορές καθορίζονται τα βάρη των εξαρτημάτων που χειρίζονται. Όλα τα εξαρτήματα που υπερβαίνουν τα 22 κιλά (50 λίβρες) φωτίζονται με αυτόν τον τρόπο.

Για την αποφυγή τραυματισμών, η ABB συνιστά τη χρήση ανυψωτικού εξοπλισμού κατά το χειρισμό εξαρτημάτων με βάρος άνω των 22 kg. Διατίθεται μεγάλη γκάμα εργαλείων και συσκευών ανύψωσης για κάθε μοντέλο χειριστή.

#### Παράδειγμα βάρους:

---

Παρακάτω είναι ένα παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο παρουσιάζεται μια προδιαγραφή

---

#### Προσοχή!



Το μοτέρ ζυγίζει 32 κιλά! Όλος ο εξοπλισμός ανύψωσης που χρησιμοποιείται πρέπει να έχει το ανάλογο μέγεθος!

## 8.0.6 Παραπομπές εγγράφων

### Γενικά

Το περιεχόμενο αυτού του εγχειριδίου μπορεί να περιλαμβάνει παραπομπές σε πρόσθετη τεκμηρίωση απαραίτητη για την εκτέλεση ορισμένων διαδικασιών. Αυτή η ενότητα καθορίζει τους αριθμούς άρθρων για την αναφερόμενη τεκμηρίωση.

### Προδιαγραφές προϊόντος, ρομπότ

Οι προδιαγραφές προϊόντος περιλαμβάνουν γενικά τεχνικά δεδομένα. Η προδιαγραφή που αναφέρεται παρακάτω είναι η αγγλική έκδοση.

Όνομα εγγράφου	Αναγνωριστικό εγγράφου
Προδιαγραφές προϊόντος	3HAC 9376-1

### Εγχειρίδια προϊόντων, ελεγκτής

Τα εγχειρίδια προϊόντων περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τις δραστηριότητες εγκατάστασης και σέρβις. Ο παρακάτω πίνακας καθορίζει τους αριθμούς άρθρων των εγχειριδίων προϊόντων για όλα τα μοντέλα χειριστηρίων. Ο αριθμός εξαρτήματος -001 είναι η αγγλική έκδοση.

Όνομα εγγράφου	Αναγνωριστικό εγγράφου
Εγχειρίδιο προϊόντος, S4Cplus M2000	3HAC 021333-001
Εγχειρίδιο προϊόντος, S4Cplus M2000A	3HAC 021128-001
Εγχειρίδιο προϊόντος, IRC5 M2004	3HAC 021313-001

### Εγχειρίδιο χειριστών

Το εγχειρίδιο χειριστών περιέχει οδηγίες για την καθημερινή λειτουργία των συστημάτων ρομπότ. Ο παρακάτω πίνακας καθορίζει τους αριθμούς άρθρων των εγχειριδίων χειριστών για διαφορετικά συστήματα ρομπότ.

Όνομα εγγράφου	Αναγνωριστικό εγγράφου	Σημείωση
Οδηγίες χρήσης (S4Cplus)	3HAC 7793-1	Περιέχει οδηγίες για την καθημερινή λειτουργία των ρομποτικών συστημάτων που βασίζονται στο S4Cplus.
Εγχειρίδιο χειριστή (IRC5)	3HAC 16590-1	

### Πρόσθετα έγγραφα

Όνομα εγγράφου	Αναγνωριστικό εγγράφου	Σημείωση
Οδηγίες εκκρεμούς βαθμονόμησης	3HAC 16578-1	Εσωκλείεται στην εργαλειοθήκη βαθμονόμησης εκκρεμούς.
Εξωτερικοί άξονες	3HAC 9299-1	

### 8.0.7 Βασική εργαλειοθήκη, IRB 1400

#### Γενικά

Όλες οι οδηγίες σέρβις (επισκευή, συντήρηση και εγκατάσταση) περιέχουν λίστες εργαλείων που απαιτούνται για την εκτέλεση της καθορισμένης δραστηριότητας. Όλα τα ειδικά εργαλεία, δηλαδή όλα τα εργαλεία που δεν θεωρούνται τυποποιημένα όπως ορίζονται παρακάτω, παρατίθενται στις οδηγίες τους αντίστοιχα.

Με αυτόν τον τρόπο, τα εργαλεία που απαιτούνται είναι το άθροισμα της Τυπικής εργαλειοθήκης και τυχόν εργαλείων που αναφέρονται στην οδηγία.

#### Περιεχόμενα

Εργαλείο	Υπολ.

## 8.0.8 Εκτέλεση δοκιμής διαρροής

## Γενικά

Μετά την επανατοποθέτηση οποιουδήποτε κινητήρα και οποιουδήποτε κιβωτίου ταχυτήτων, πρέπει να ελεγχθεί η ακεραιότητα όλων των σφραγίδων που περικλείουν το λάδι κιβωτίου ταχυτήτων. Αυτό γίνεται σε μια δοκιμή διαρροής.

## Απαιτούμενος εξοπλισμός

Εξοπλισμός, κλπ.	Αρ. Είδους.	Σημείωση
Ελεγκτής διαρροών	3HAC 0207-1	
Σπρέι ανίχνευσης διαρροών	-	

## Διαδικασία

Βήμα	Ενέργεια	Σημείωση/Εικόνα
1.	Ολοκληρώστε τη διαδικασία επανατοποθέτησης του εν λόγω κινητήρα ή εργαλείων.	
2.	Αφαιρέστε το ανώτατο βύσμα λαδιού στο εν λόγω γρανάζι και αντικαταστήστε το με τον ελεγκτή διαρροής. Ενδέχεται να απαιτούνται προσαρμογείς, οι οποίοι περιλαμβάνονται στο κιτ ελέγχου διαρροής.	Ο Αρ. Είδους ορίζεται παραπάνω!
3.	Εφαρμόστε πεπιεσμένο αέρα και αυξήστε την πίεση με το κουμπί μέχρι να εμφανιστεί η σωστή τιμή στο μανόμετρο.	Προτεινόμενη τιμή: 0,2 -0,25 bar (20 - 25 kPa)
4.	Αποσυνδέστε την παροχή πεπιεσμένου αέρα.	
5.	Περιμένετε περίπου. 8-10 λεπτά. Δεν πρέπει να ανιχνευθεί απώλεια πίεσης.	Εάν ο πεπιεσμένος αέρας είναι σημαντικά ψυχρότερος ή θερμότερος από το κιβώτιο ταχυτήτων που πρόκειται να δοκιμαστεί, μπορεί να προκύψει ελαφρά αύξηση ή μείωση της πίεσης αντίστοιχα. Αυτό είναι αρκετά φυσιολογικό.
6.	Ήταν εμφανής κάποια πτώση πίεσης; Εντοπίστε τη διαρροή όπως περιγράφεται παρακάτω. Αφαιρέστε τον ελεγκτή διαρροής και τοποθετήστε ξανά την τάπα λαδιού. Η δοκιμή ολοκληρώθηκε.	
7.	Ψεκάστε τις ύποπτες περιοχές διαρροής με σπρέι ανίχνευσης διαρροών. Οι φυσαλίδες υποδηλώνουν διαρροή.	Ο Αρ. Είδους ορίζεται παραπάνω!
8.	Όταν εντοπιστεί η διαρροή: λάβετε τα απαραίτητα μέτρα για τη διόρθωση της διαρροής.	

### 8.0.9 Ανυψωτικός εξοπλισμός και οδηγίες ανύψωσης

#### Γενικά

---

Πολλές δραστηριότητες επισκευής και συντήρησης απαιτούν διαφορετικά κομμάτια ανυψωτικού εξοπλισμού, τα οποία καθορίζονται σε κάθε διαδικασία.

Η χρήση κάθε εξαρτήματος ανυψωτικού εξοπλισμού δεν περιγράφεται λεπτομερώς στη διαδικασία δραστηριότητας, αλλά στις οδηγίες που παρέχονται με κάθε ανυψωτικό εξοπλισμό.

Αυτό σημαίνει ότι οι οδηγίες που παραδίδονται με τον εξοπλισμό ανύψωσης πρέπει να αποθηκεύονται για μελλοντική αναφορά.

## 9: Κατάλογος ανταλλακτικών

### 9.0.1 Εισαγωγή

Ο αριθμός είδους αναφέρεται στον αριθμό του στοιχείου στα αναπτύγματα. Οι αριθμοί ειδών που επισημαίνονται με έντονα γράμματα είναι ειδικά σχεδιασμένοι ως ανταλλακτικά (βαμμένα κ.λπ.).



## 9.0.2 Πλήρης Χειριστής

Πλήρης  
Χειριστής

Ανατρέξτε στα αναπτύγματα 1, 2, 3, 4 και 5 για να εντοπίσετε τους αριθμούς στοιχείων.

Είδος	Ποσότητα	Όνομα	Αρ. Είδους	Παρατηρήσεις
1	1	Πόδι	3AB 3443-1	
2	1	Γρανάζια, άξονες 1-3	3AB 3272-1	
3	6	Απλή ροδέλα	9ΑΔΑ 312-9	13x24x2.5
4	6	Βίδα	3AB 3402-67	Gleitmo 610 M12x40 8.8
5	1	Κάτω πλάκα	3AB 9418-1	
6	1	Φλάντζα, κάτω πλάκα	3AB 3347-1	
7	4	Βίδα	2121 2172-228	M5X12
8	3	Δακτύλιος Ο	2152 2012-428	79,5x3
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 1	3HAC 021458-001	Elmo, Κιβώτιο ταχυτήτων Stephan Werke
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 1	3HAC 1618-1	Elmo, Κιβώτιο ταχυτήτων Sampingranaggi
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 1	3HAC 021963-001	Yaskawa
10	12	Βίδα	3AB 3402-24	Gleitmo 610 M6x16 8,8
11	1	Κάτω βραχίονας	3AB 3682-1	Standard
11	1	Κάτω βραχίονας	3AB 3281-1	Hanging
12	2	Αποσβεστήρας	3AB 3257-1	
13	16	Ροδέλα ελατηρίου	2154 2033-10	10.5x23x2.5 FZM
14	6	Βίδα	3AB 3409-51	Gleitmo 610 M10x30 12,9
15	1	Παράλληλος βραχίονας	3AB 3126-1	Standard
15	1	Παράλληλος βραχίονας	3AB 3282-1	Hanging
16	1	Ρουλεμάν	2213 253-12	61821-2RS1
17	8	Βίδα	3AB 3409-57	Gleitmo 610 M10x60 12,9
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 2	3HAC 021458-001	Elmo, Κιβώτιο ταχυτήτων Stephan Werke
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 2	3AB 3378-1	IRB1400 H, Elmo, Κιβώτιο ταχυτήτων Stephan Werke
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 2	3HAC 1618-1	Elmo, Κιβώτιο ταχυτήτων Sampingranaggi
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 2	3HAC 1619-1	IRB1400 H, Elmo, Κιβώτιο ταχυτήτων Sampingranaggi
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 2	3HAC 021963-001	Yaskawa
9	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 2	3HAC 021964-001	IRB1400 H, Yaskawa
18	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 3	3HAC 021458-001	Elmo, Κιβώτιο ταχυτήτων Stephan Werke

Είδος	Ποσότητα	Όνομα	Αρ. Είδους	Παρατηρήσεις
18	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 3	3HAC 1618-1	Eίμο, Κιβώτιο ταχυτήτων Sampingranaggi
18	1	Άξονας μονάδας κινητήρα 3	3HAC 021963-001	Yaskawa
23	2	Μάτι ανύψωσης	2179 090-25	
26	2	Δείκτης συγχρονισμού	3AB 3296-1	
27	1	Καρφίδα Στοπ	3AB 3258-1	Σύνεργα
28	2	Μαξιλάρι άξονα 3	3AB 3254-1	
29	5400 ml	Λάδι	1171 2016-604	Επιδαπέδια
29	6100 ml	Λάδι	1171 2016-604	Hanging
30	1 γρ	Γράσο	3AB 3537-1	
31	1 ml	Γράσο	3AB 1001-294	Οπτιμόλη
32	1 ml	Loctite 243	3AB 7116-1	
34	1 ml	Loctite 601	1269 0014-407	
35	6	Προστατευτική κουκούλα	2522 2101-9	D=12-13.9 Hanging
36	1	Ταινία στεγανοποίησης	1854 1909-4	L=1.3 m Hanging
38	1	Loctite 577	1269 1907-1	
50	1	Δείκτης συγχρονισμού	3AB 3747-1	
51	1	Βραχίονας	3AB 3379-1	Βλέπε 1.2
52	1	Στέλεχος	3AB 3388-1	
53	6	Βίδα	3AB 3402-25	Gleitmo 610 MC6S, M6x20
54	6	Ροδέλα	9ΑΔΑ 312-6	6.4x12x1.6
55	2	Κάλυμμα	3HAA 2362-1	
56	2	Βύσμα προστασίας	2522 2101-5	
57	2	Ελατήριο	3AB 3263-1	
58	4	Ρουλεμάν άκρων ράβδων	3HAA 2301-12	KM-10
59	2	Άξονας	3AB 3265-1	
60	2	Ρουλεμάν	2213 6950-206	6206-2RS1
61	3	Σφήνες	2159 167-70	T=0,3
62	3	Σφήνες	2159 167-71	T=0,1
63	3	Διαχωριστικό	3AB 3262-1	
64	2	Παξιμάδι κλειδώματος	2126 2851-105	KM-5, M25x1.5
65	2	Βίδα	3AB 3409-61	Gleitmo 610M10x90 12.9 Standing.
65	2	Βίδα	3AB 3409-60	Gleitmo 610 M10x80 12,9 Hanging
66	1	Παράλληλη μπάρα	3AB 3031-1	Standard
66	1	Παράλληλη μπάρα	3AB 3283-1	Hanging
67	2	Σφαιρικό ρουλεμάν	3HAA 2167-13	22205
68	3	Ροδέλα στεγανοποίησης	3AB 3768-1	L=1200
69	1	Ροδέλα	3AB 3260-1	
70	1	Βίδα	2121 2852-449	SKRF, M8x16

Είδος	Ποσότητα	Όνομα	Αρ. Είδους	Παρατηρήσεις
71	1	Άξονας	3HAB 3256-1	
72	1	Διαχωριστής	3HAB 3264-1	M5x140
73	1	Ροδέλα	3HAA 2355-11	
74	1	Βίδα	9ADA 183-36	MC6S, M8x20
75	1	Ροδέλα στεγανοποίησης	3HAB 3767-1	
76	2	Παξιμάδι	9ADA 267-8	M10
101	1	Υποστήριγμα	3HAB 3225-1	
102	1	Υποστήριγμα	3HAB 9387-1	
103	1	Ελατήριο	3HAB 3291-1	
104	1	Οδηγός καλωδίου	3HAB 3298-1	
105	2	Στήριγμα για οδηγό καλωδίου	3HAB 3299-1	
106	1	Άξονες μονάδας καλωδίων 1-3	3HAB 8440-1	
107	1	Άξονες μονάδας καλωδίων 4-6	3HAC 1855-1	Επιλογή 040 + standard
107	1	Άξονες μονάδας καλωδίων 4-6	3HAC 1856-1	Επιλογή 041 + standard
107	1	Άξονες μονάδας καλωδίων 4-6	3HAC 1857-1	Επιλογή 040 + hanging
107	1	Άξονες μονάδας καλωδίων 4-6	3HAC 1858-1	Επιλογή 041 + hanging
107	1	Άξονες μονάδας καλωδίων 4-6	3HAC 2072-1	Επιλογή 042 + standard
109	2	Στήριγμα, άξονα 5-6	3HAB 3230-1	
110	1	Σφιγκτήρας	2166 2018-2	D=11
111	1	Σφιγκτήρας	2166 2018-8	D=6
117	3	Κάλυμμα, άξονα 1-3	3HAC 4337-1	
119	3	Τσιμούχα	3HAC 4419-1	
122	1	Κάλυμμα, άξονα 4	3HAC 4350-1	Όχι Επιλογή 691
122	1	Μονάδα λαμπτήρα	3HAC 2743-1	Επιλογή 691
124	3	Τσιμούχα	3HAC 4429-1	
127	1	Κάλυμμα, άξονα 5-6	3HAC 4405-1	
130	1	Μονάδα μπαταρίας	4944 026-4	
135	1	SMB με βραχίονα	3HAB3700-1	
136	1	Καλώδιο σήματος SMB	3HAB 3774-1	
137	1	Τσιμούχα	3HAB 3348-1	
138	1	Υποστήριγμα	3HAC 2037-1	
139	1	Σύμβολο γείωσης	3HAB 5617-1	
140	2	Σφιγκτήρας	2166 2018-7	D=5
144	12	Ιμάντες (εξωτερικοί)	2166 2055-3	L=186 mm
145	4	Ιμάντες (εξωτερικοί)	2166 2055-6	L=386 mm
147	6	Τάπα	9ADA 624-47	M5x25
148	4	Βίδα	9ADA 183-22	M6x10
149	8	Βίδα	9ADA 183-11	M5x8

Είδος	Ποσότητα	Όνομα	Αρ. Είδους	Παρατηρήσεις
150	4	Τάπα	2121 2477-291	M4x12
151	1	Υποστήριγμα	SK 616 013-F	
152	1	Ενεργοποιητής	1SFA616100R1006	Μαύρο
154	1	Προστατευτικό κάλυμμα	1SFA616920R8010	
156	1	Στεγανοποίηση	3HAB 3293-1	
159	11	Ιμάντες (εξωτερικοί)	2166 2055-1	L=92 mm
160	46	Τάπα	9ADA 624-44	M5x12
161	1	Κάλυμμα σκόνης	5217 649-9	12p. FCI
162	1	Τσιμούχα	2152 0363-3	12p. FCI
163	1	Οδηγός καλωδίου	3HAB 3328-1	
164	1	Προφίλ	1866 1903-1	L=100
165	1	Ταινία	1169 9198-301	L=200
167	7	Βίδα	9ADA 129-45	M5x16
170	2	Προστατευτικό κάλυμμα	2522 2101-8	D=11.1 – 13 Επιλογή 041
171	12	Παξιμάδι	9ADA 290-1	M5
172	1	Δείκτης θέσης καλωδίου άξονα 1	HAB 3310-1	Επιλογή 075
173	2	Τριβέας	2166 2421-2	Επιλογή 075
174	2	Διακόπτης περιορισμού	3HAA 2496-1	Επιλογή 075
175	1	Προστατευτικό κάλυμμα	3HAB 9344-1	Επιλογή 042
176	2	Κάλυμμα σκόνης	5217 649-9	Επιλογή 041 or 042
177	1	Κάλυμμα σκόνης	5217 649-9	Επιλογή 075
179	1	Σφραγιστικό υγρό	1269 0014-412	Loctite 542, Επιλογή 041
180	1	Σύζευξη	3HAB 3333-20	Επιλογή 041
181	2	Υποδοχή καλωδίου	2672 063-3	Pr 18.6, Επιλογή 075
182	2	Ροδέλα από καουτσούκ	2452 398-2	Pr 18.6, Επιλογή 075
184	1	Προστατευτικό κάλυμμα	2522 726-3	D=7.6-9.3, Επιλογή 059
186	1	Προστατευτικό κάλυμμα	2522 2101-9	D=12-13.9
187	2	Προστατευτικό κάλυμμα	2522 2101-9	D=12-13.9
188	1	Κάλυμμα	3HAB 9343-1	
189	3	Καλώδιο τροφοδοσίας προσαρμογέα	3HAC 2809-1	
190	16	Βίδα	9ADA 629-22	M3x6
192	4	Βίδα	9ADA 629-22	M3x6
193	4	Παξιμάδι	9ADA 267-6	M6
194	1	Τσιμούχα	3HAB 7195-1	
196	1	Πλάκα κάλυψης	3HAC 2056-1	Επιλογή 041
197	1	Κάλυμμα σκόνης	3HAA 1001-630	Επιλογή 042

## 9.0.3 Περίβλημα βραχίονα, πλήρες

Περίβλημα  
βραχίονα,  
πλήρες

Ανατρέξτε στο πτυσσόμενο φυλλάδιο 6 για να εντοπίσετε τους αριθμούς στοιχείων.

Είδος	Ποσότητα	Όνομα	Αρ. Είδους.	Σχόλιο
1	1	Σωληνοειδής άξονας	3HAB 3270-1	
2	1	Εφεδρικό δαχτυλίδι	3HAB 6354-1	
3	2	Ρουλεμάν	2213 253-12	61821-2RS1
4	1	Περίβλημα άξονα 4	3HAB 3201-1	
5	1	Ενδιάμεσο γρανάζι	3HAB 3380-1	
12	2	Βίδα	3HAB 3402-38	MC6S, M8x30
13	2	Ροδέλα	9ADA 312-7	8.4x16x1.6
14	2	Διαχωριστής	2159 167-61	T=0.05
15	4	Διαχωριστής	2159 167-62	T=0.1
16	1	Διαχωριστής	2159 167-63	T=0.5
17	1	Οδοντωτός τροχός	3HAB 3210-1	
18	6	Βίδα	3HAB 3402-24	Gleitmo 610 MC6S, M6x16
19	2	Βίδα	9ADA 183-22	MC6S, M6x10
20	7	Απλή ροδέλα	9ADA 312-6	6.4x12x1.6
21	1	Δακτύλιος Ο	2152 2011-414	D=44,2x3
22	1	Πλήρης άξονας κινητήρα 4	3HAC 11864-1	Elmo
22	1	Πλήρης άξονας κινητήρα 4	3HAC 021740-001	Yaskawa
23	4	Βίδα	9ADA 183-14	MC6S, M5x16
24	1	Παξιμάδι	9ADA 267-6	M6
25	1	Κάλυμμα	3HAB 3266-1	
26	7	Βίδα	9ADA 183-13	MC6S, M5x12
28	1	Άξονες μονάδας κίνησης 5-6	3HAC 6082-2	Βλ. ανάπτυγμα 9
29	4	Βίδα	3HAB 3402-30	Gleitmo 610 MC6S, M6x45
32	2	Βύσμα	2216 264-14	
33	1	Γράσο	3HAB 3532-1	1 g
35	1	Loctite 243	1269 0014-410	1 ml
36	1	Λάδι	1171 2016-604	1 ml
37	1	Loctite 638	1269 0014-413	1 ml

## 9.0.4 Μονάδα οδηγού, άξονες 5-6

Μονάδα οδηγού, άξονες 5-6 Ανατρέξτε στα αναπτύγματα 7, 8 και 9 για να εντοπίσετε τους αριθμούς στοιχείων.

Είδος	Ποσότητα	Όνομα	Αρ. Ειδους.	Σχόλια
1	1	Άξονες κίνησης, 5-6	3HAC 11305-1	
2	2	Μονάδα κινητήρα, άξονες 5 - 6	3HAC 11865-1	Elmo
2	2	Μονάδα κινητήρα, άξονες 5 - 6	3HAC 021741-001	Yaskawa
3	1	Φράγμα άκρου κινητήρα	3HAA 2504-1	
4	8	Παξιμάδι	9ADA 267-5	M5
5	10	Βίδα	3HAB 3402-14	Gleitmo 610
				MC6S, M5x16
6	10	Απλή ροδέλα	9ADA 312-5	5.3x10x1
7	2	Ιμάντας χρονισμού	3HAA 2393-1	

## 9.0.5 Σειριακή μονάδα μέτρησης

Σειριακή μονάδα  
μέτρησης

Ανατρέξτε στο πτυσσόμενο φυλλάδιο 10 για να εντοπίσετε τους αριθμούς στοιχείων.

Είδος	Ποσότητα	Όνομα	Αρ. Είδους	Σχόλια
3	1	Μπαταρία	4944 026-4	
4	4	Ιμάντες (εξωτερικοί)	2166 2055-6	L=368 mm
5	1	Σειριακή πλακέτα μέτρησης	3HAC021905-001	DSQC 633
7	1	Καλώδιο σήματος	3HAB 3774-1	
8	2	Ιμάντες (εξωτερικοί)	2166 2055-3	L=186 mm
9	1	Επιγραφή	2940 1413-1	38x19

## 10: Αναπτύγματα

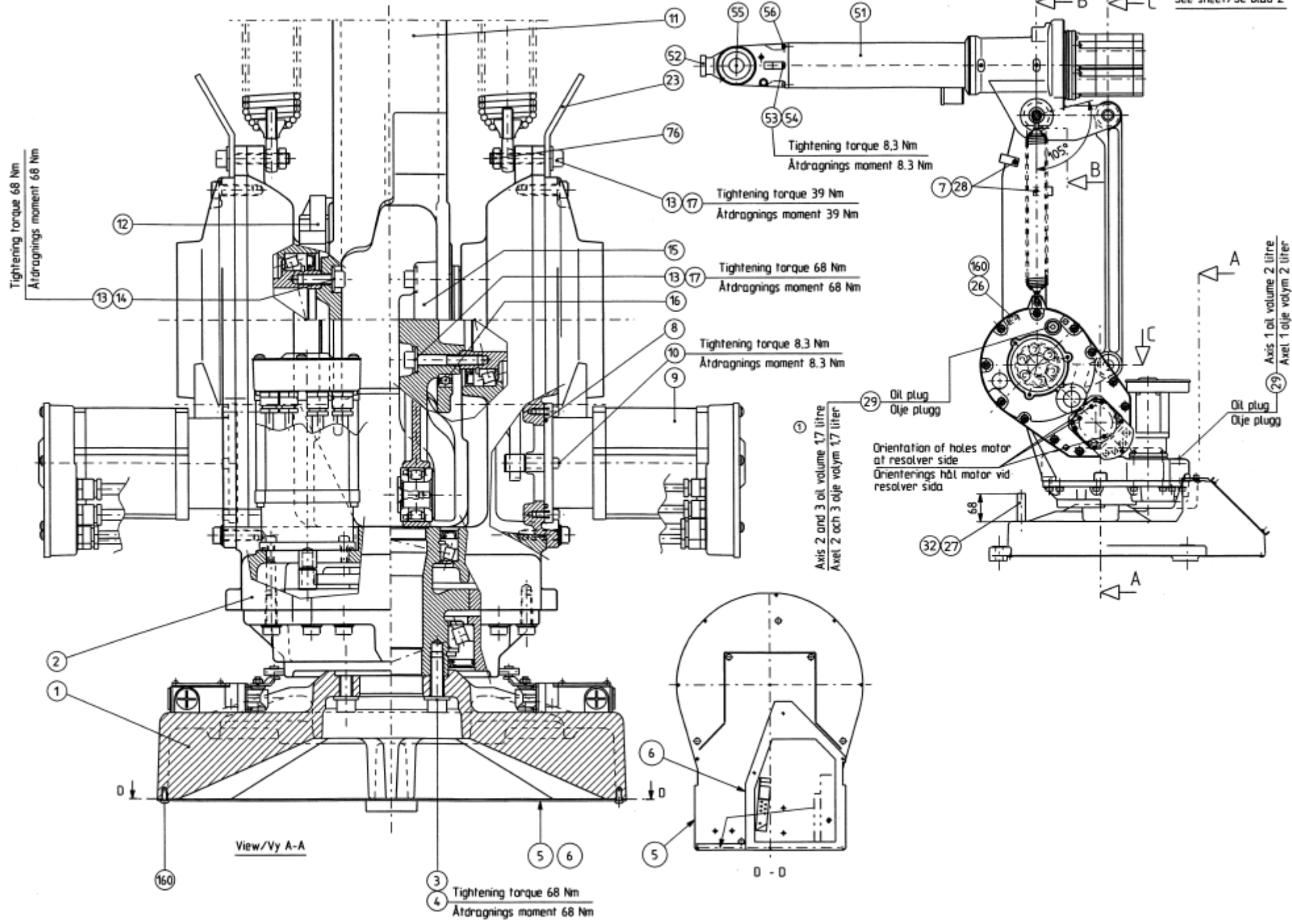
### 10.0.1 Εισαγωγή

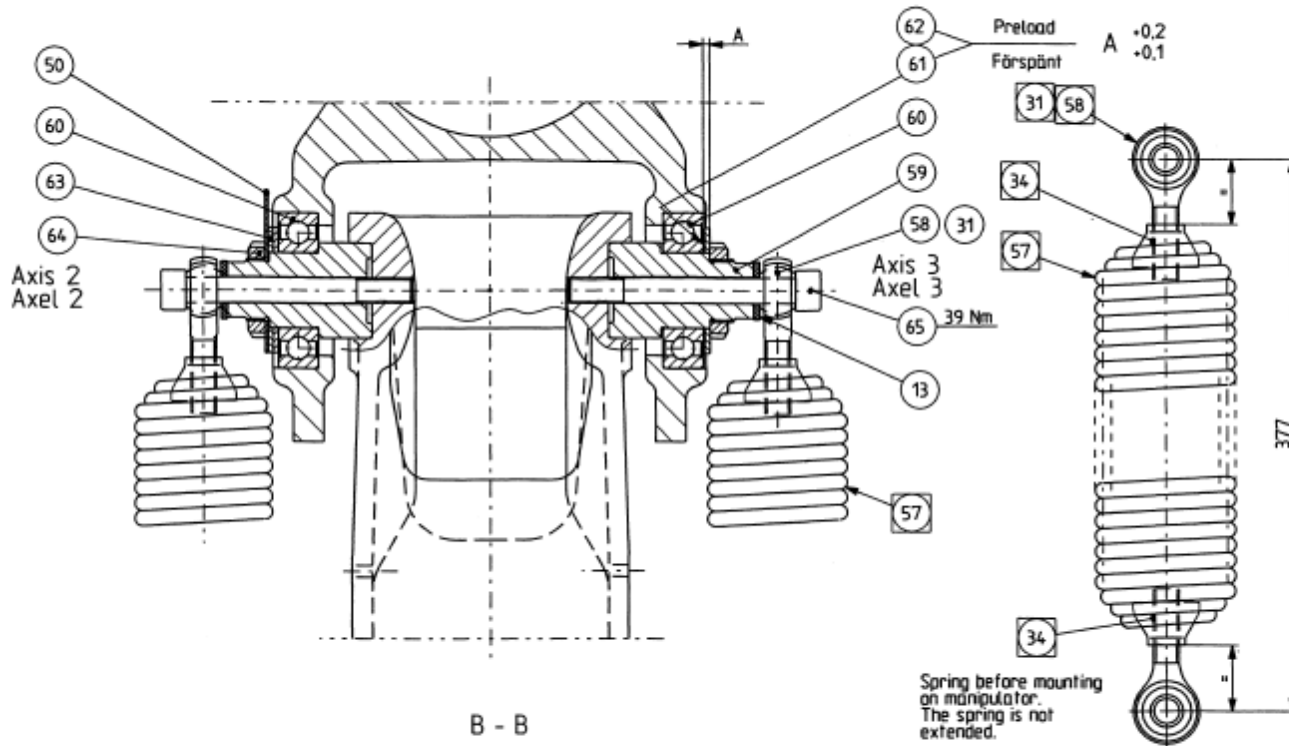
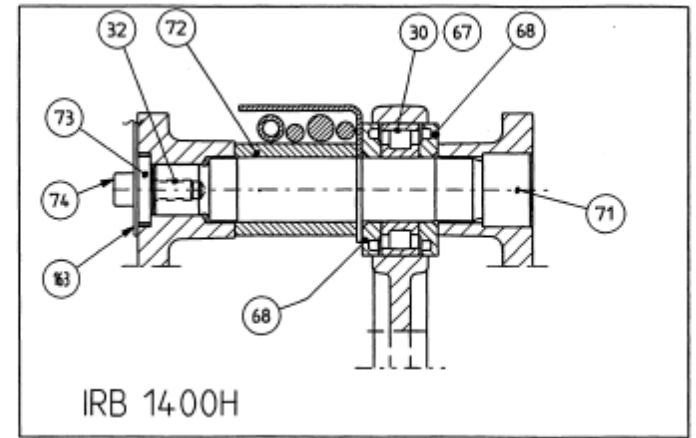
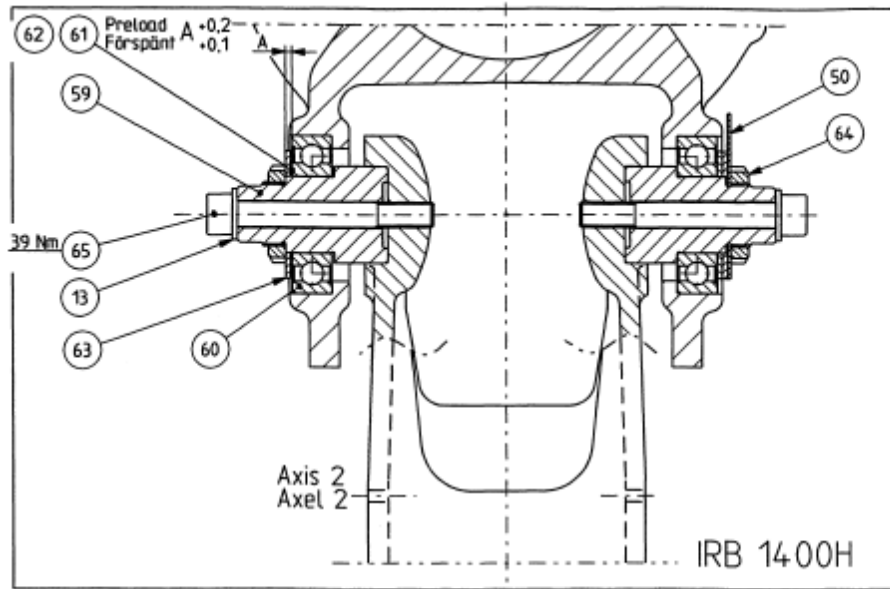
---

#### Επισκόπηση

Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει αναπτύγματα με απεικονίσεις του ρομπότ. Οι αριθμοί των ειδών καθορίζονται στο κεφάλαιο Κατάλογος ανταλλακτικών στη σελίδα 159.

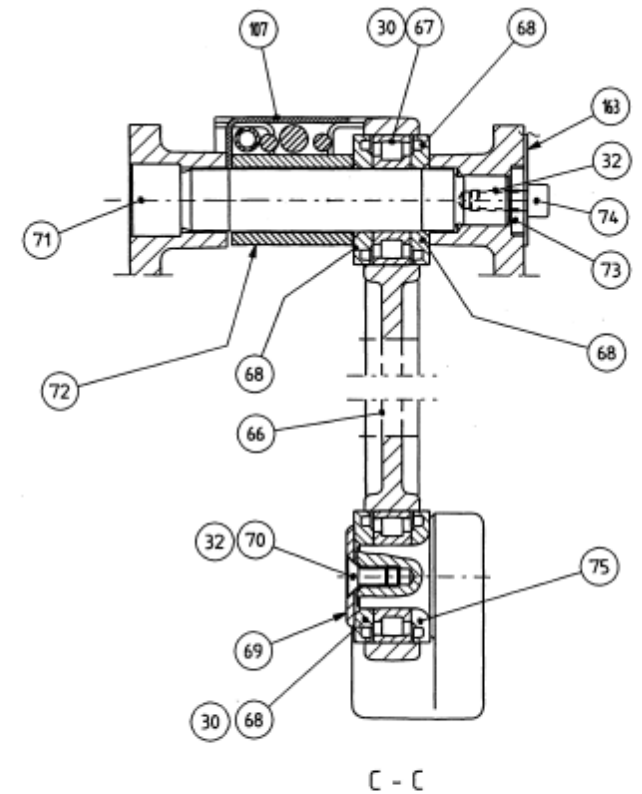


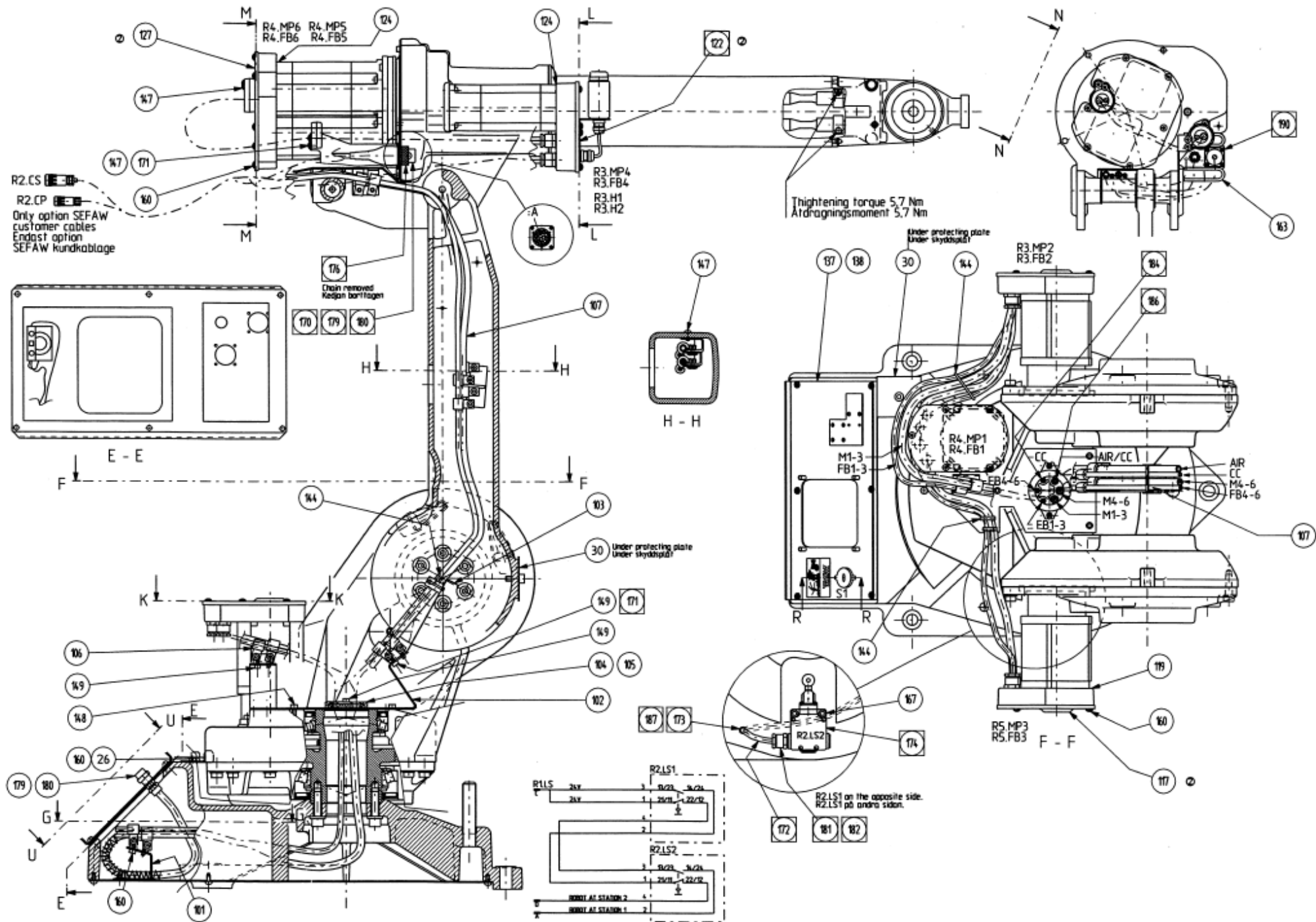


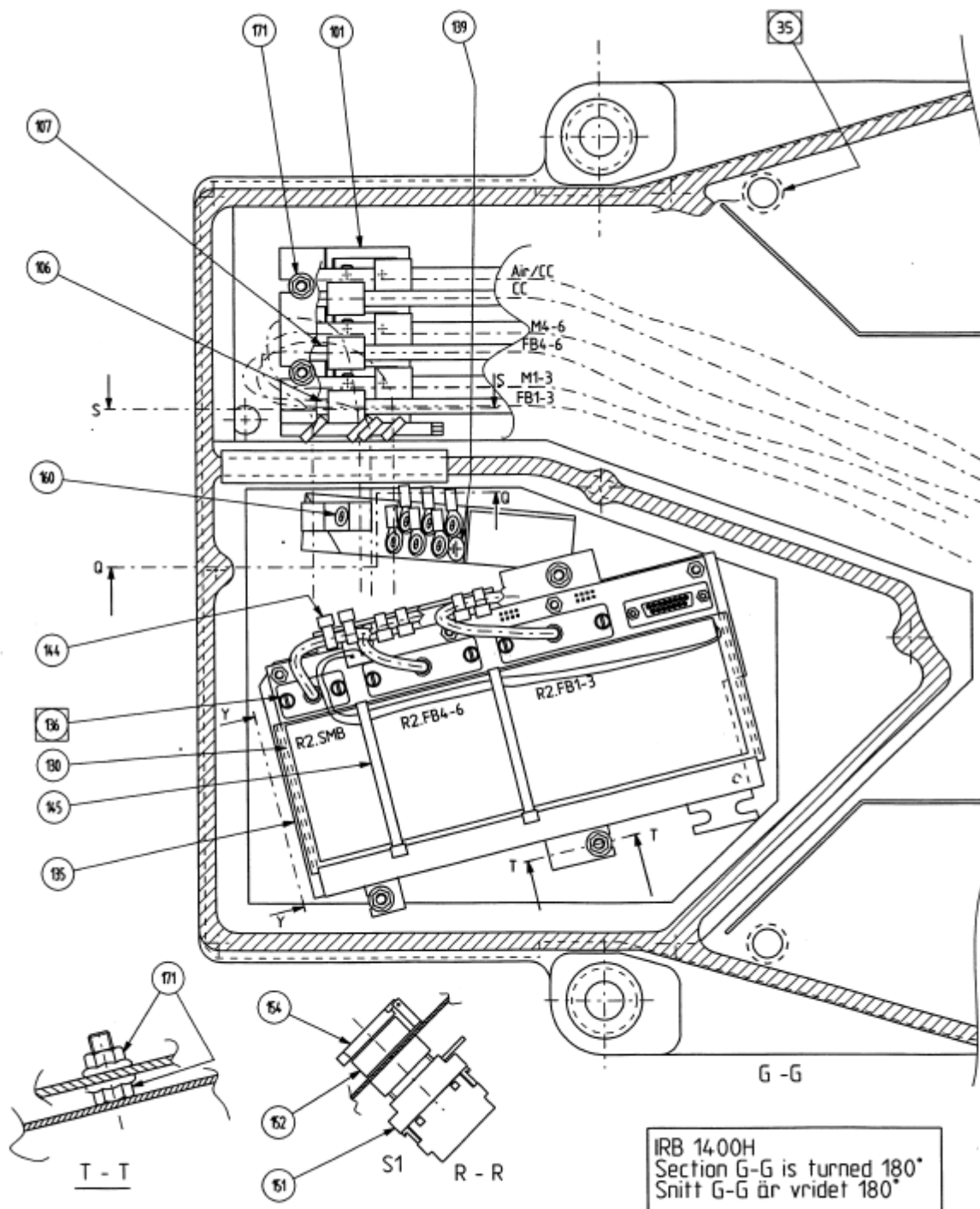


Spring before mounting on manipulator. The spring is not extended.

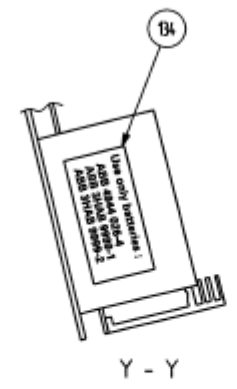
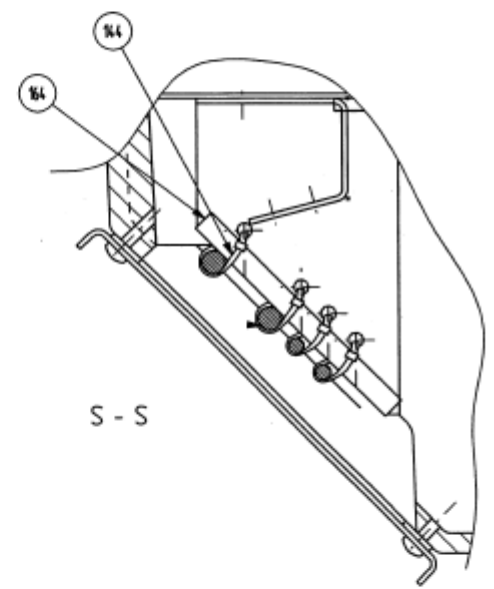
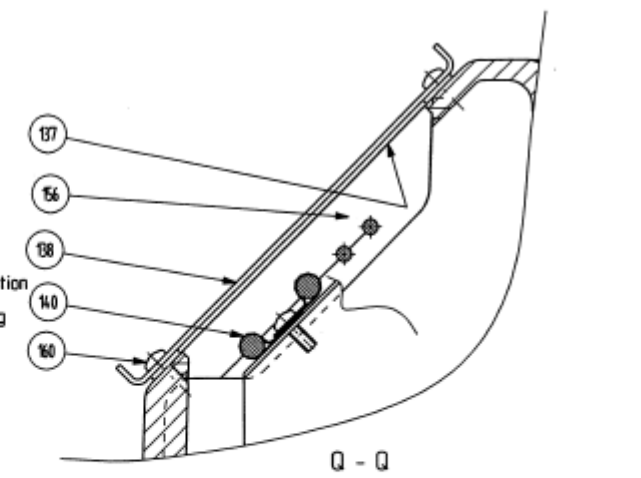
Fjäder före montage på manipulator. Fjädern är ej utdragen.

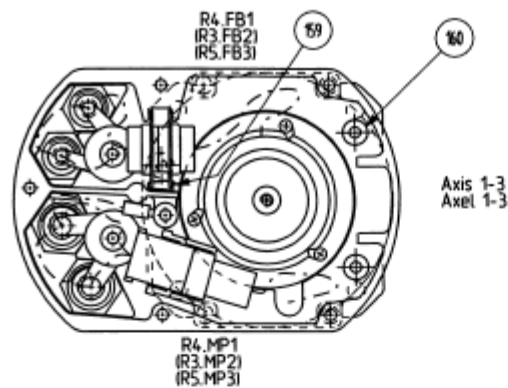




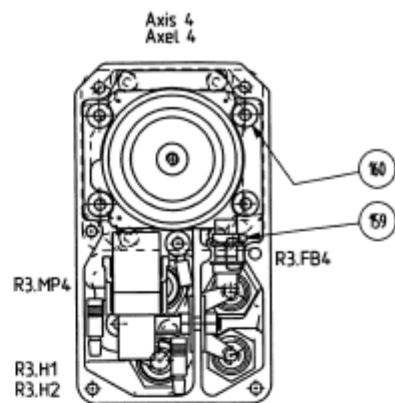


Rubber insulation removed.  
Gummisolering avlägsnad.

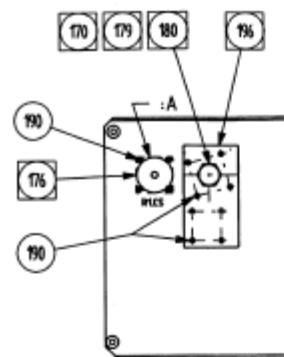




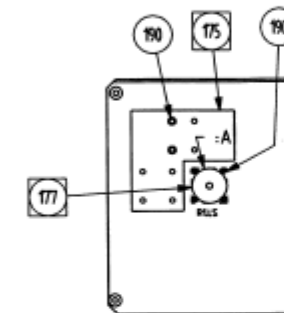
K - K



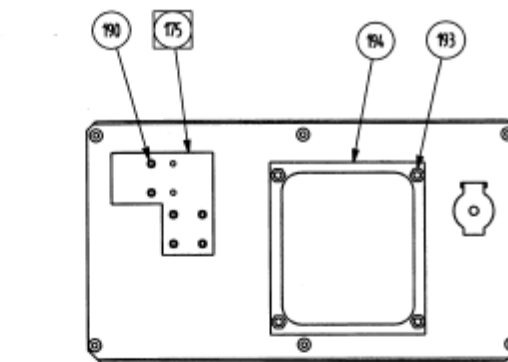
L - L



With customer connections  
Med kundanslutningar

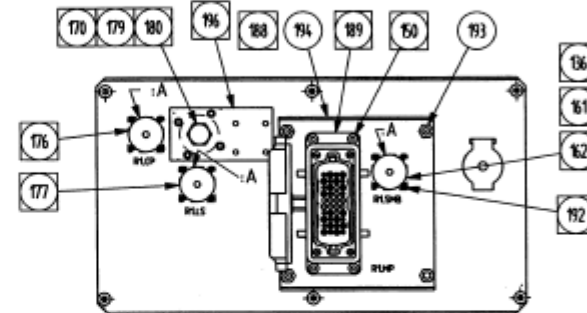


With position indicator axis 1  
Med lägesindikering axel 1



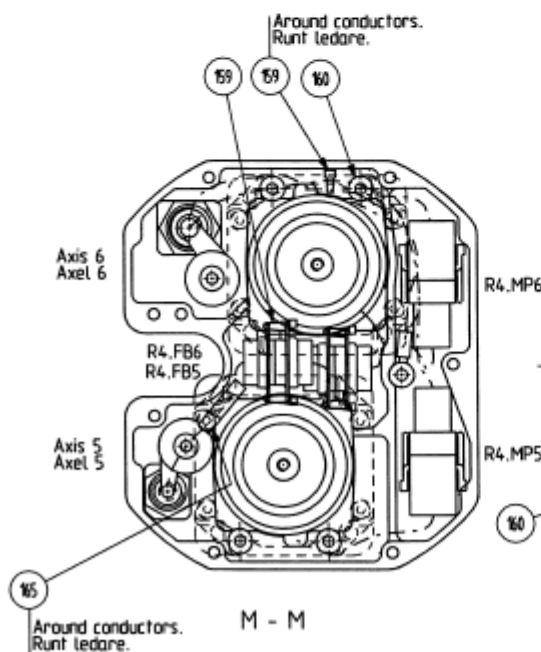
Without customer connections  
Utan kundanslutningar

Internal connectors  
Inre anslutning

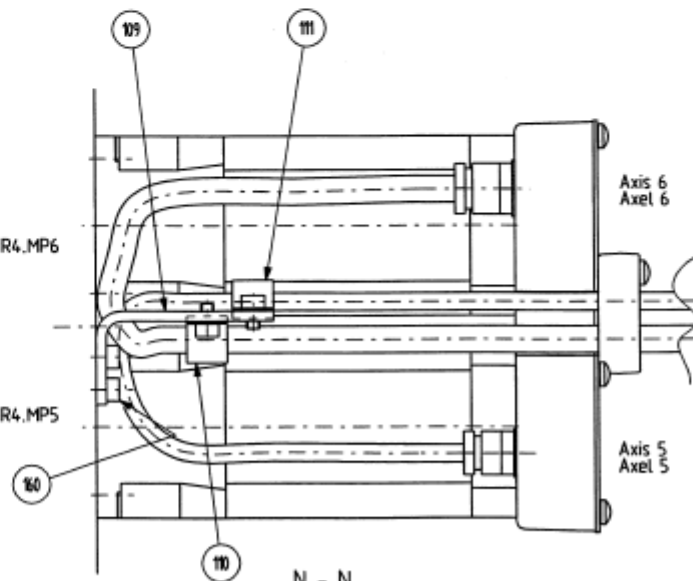


With customer connections and position indication axis 1  
Med kundanslutningar och lägesindikering axel 1

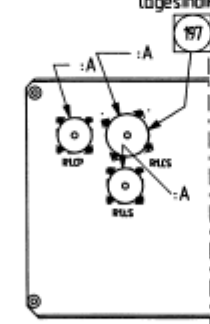
External connectors  
Yttre anslutning



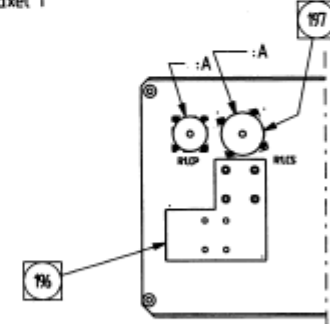
M - M



N - N



With SEFAW customer connections and position indication axis 1  
Med SEFAW kundanslutningar och lägesindikering axel 1

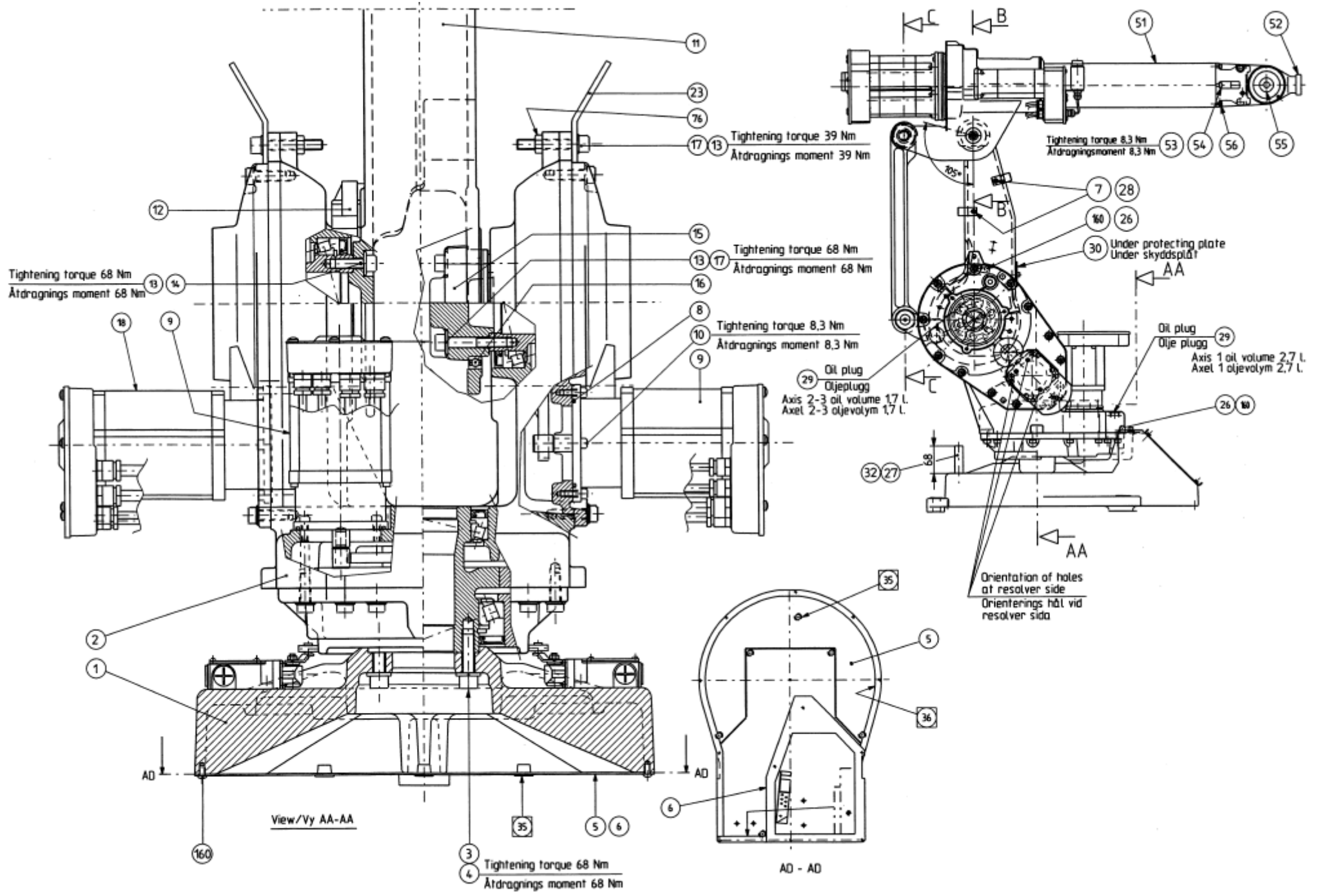


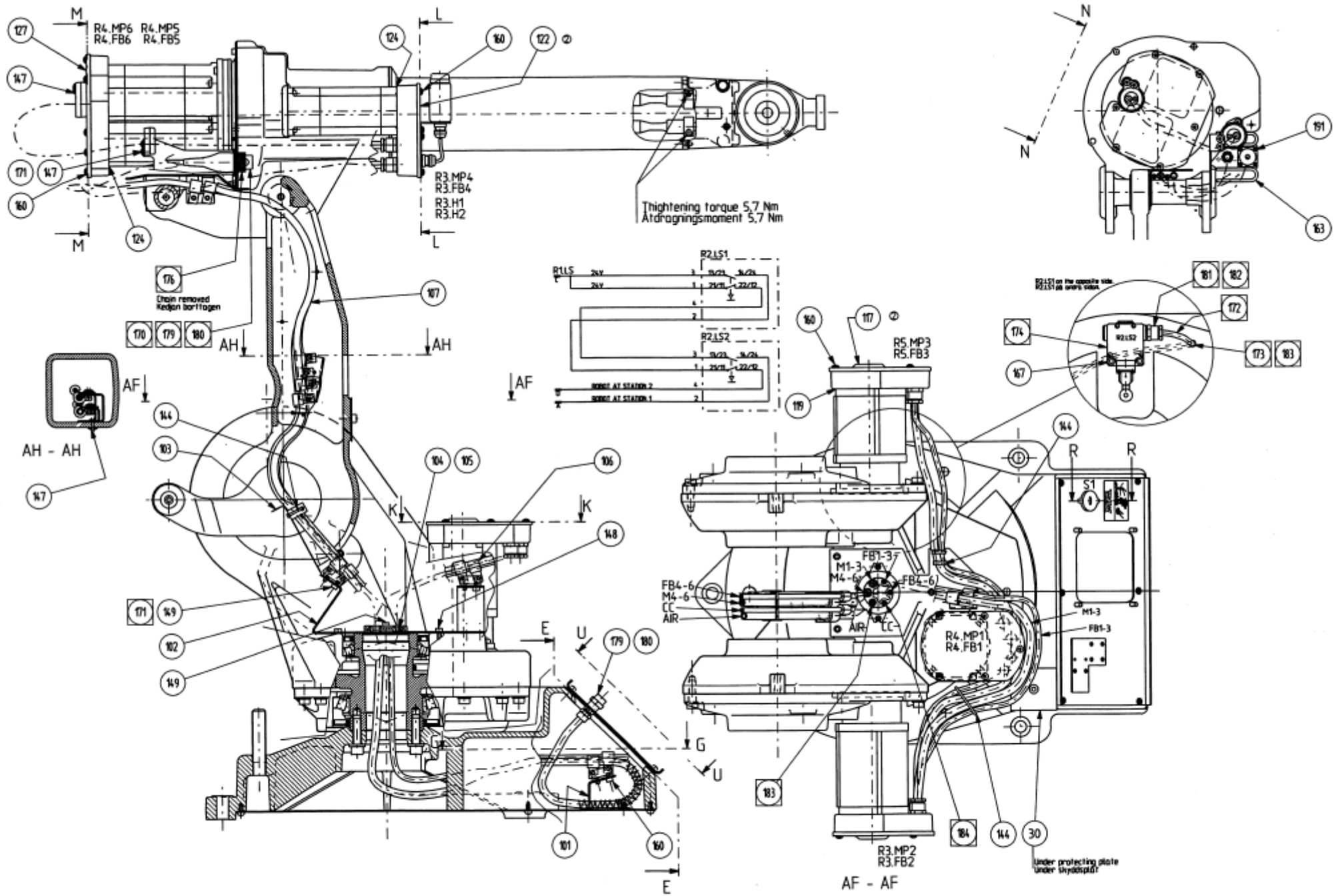
With SEFAW customer connections  
Med SEFAW kundanslutningar

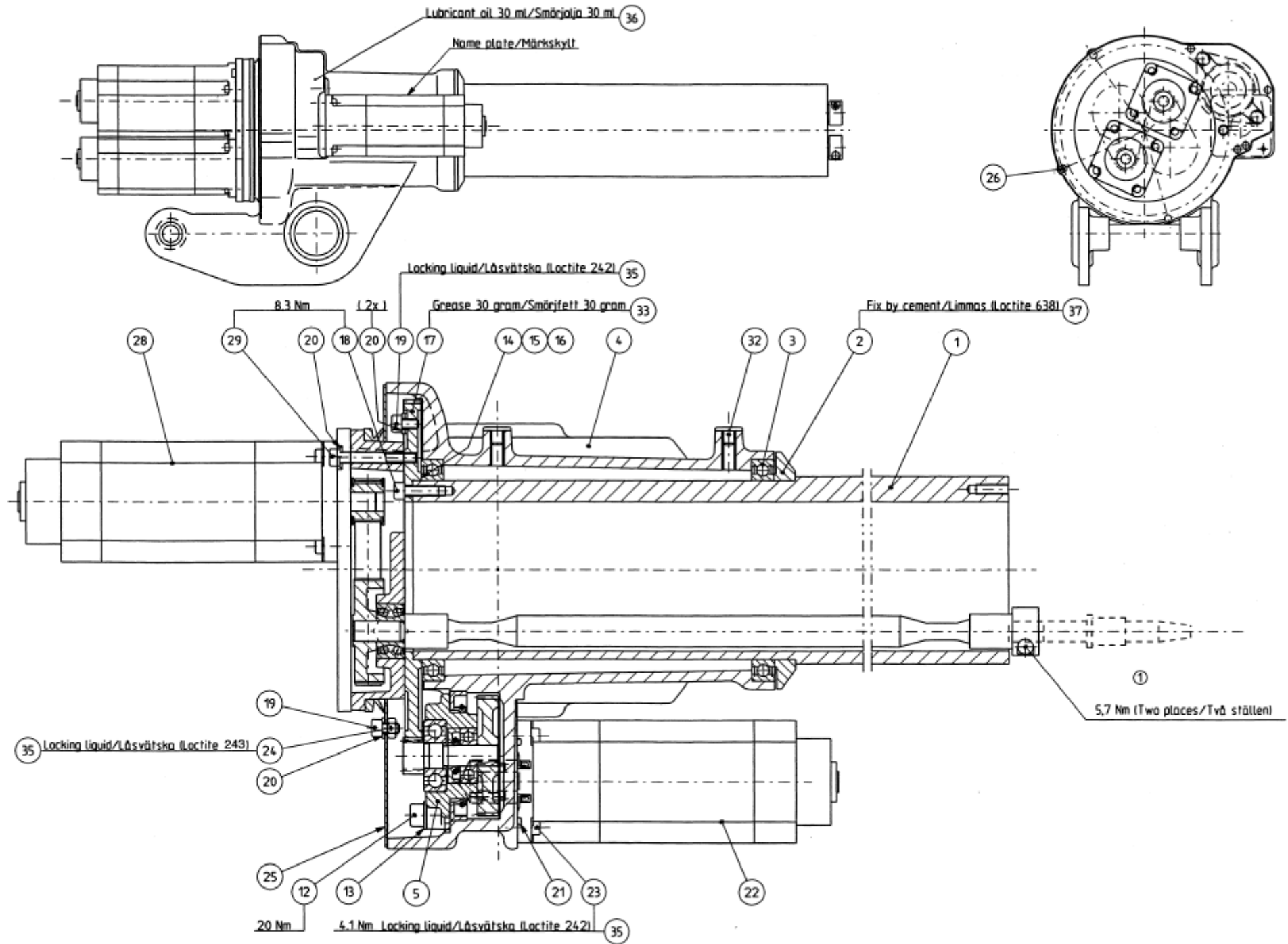
U - U

View U-U is turned 90°  
Vy U-U är vriden 90°

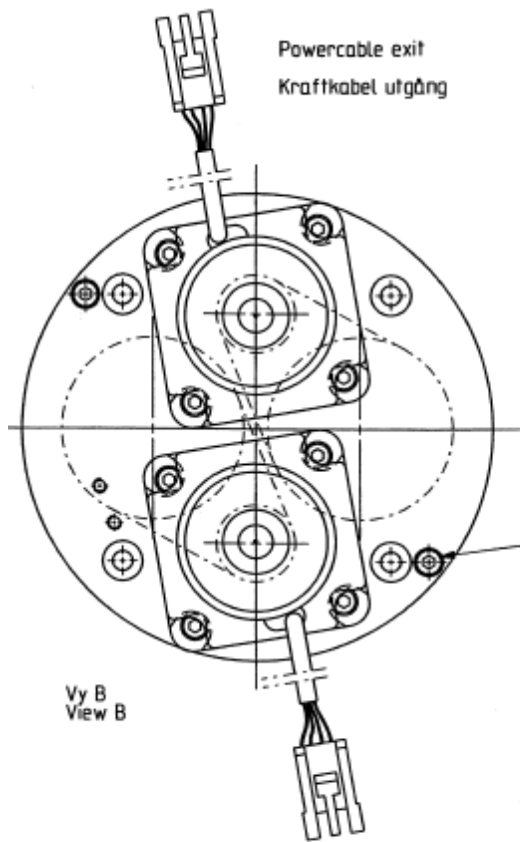
Item 161, 176 and 177 : Chain removed  
Pos. 161, 176 och 177 : Kedjan borttagen







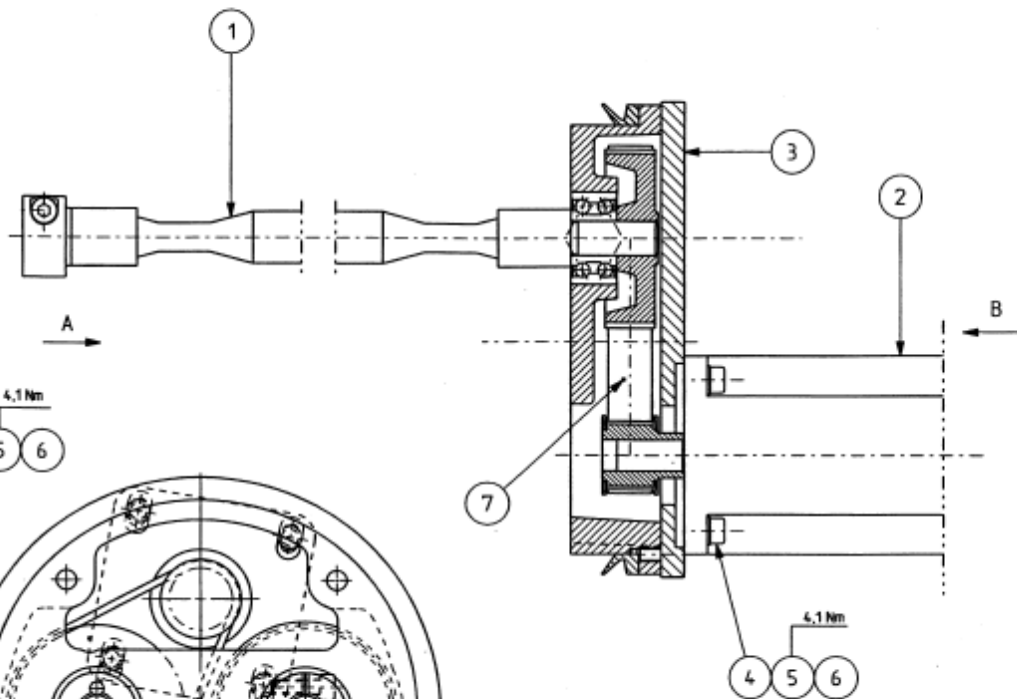




Powercable exit  
Kraftkabel utgång

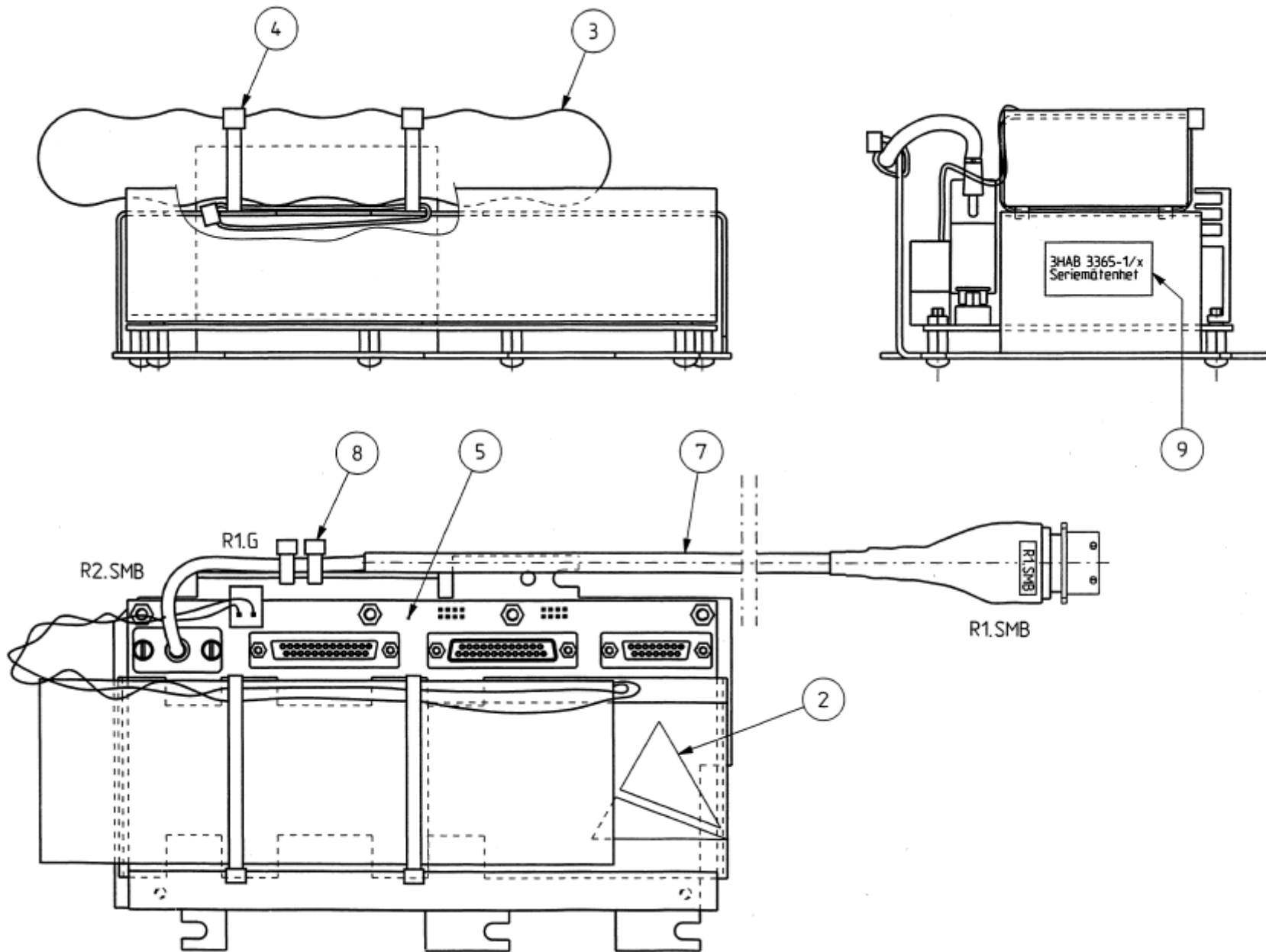
Vy A  
View A

4.1 Nm  
5 6



Identifieringsfas 1 x 45 gr  
Identification chamber

Parts included in Item 1/  
Ingående delar i Pos. 1



FOLDOUT 10








# **11: Διάγραμμα κυκλώματος**

## **11.0.1 Εισαγωγή**

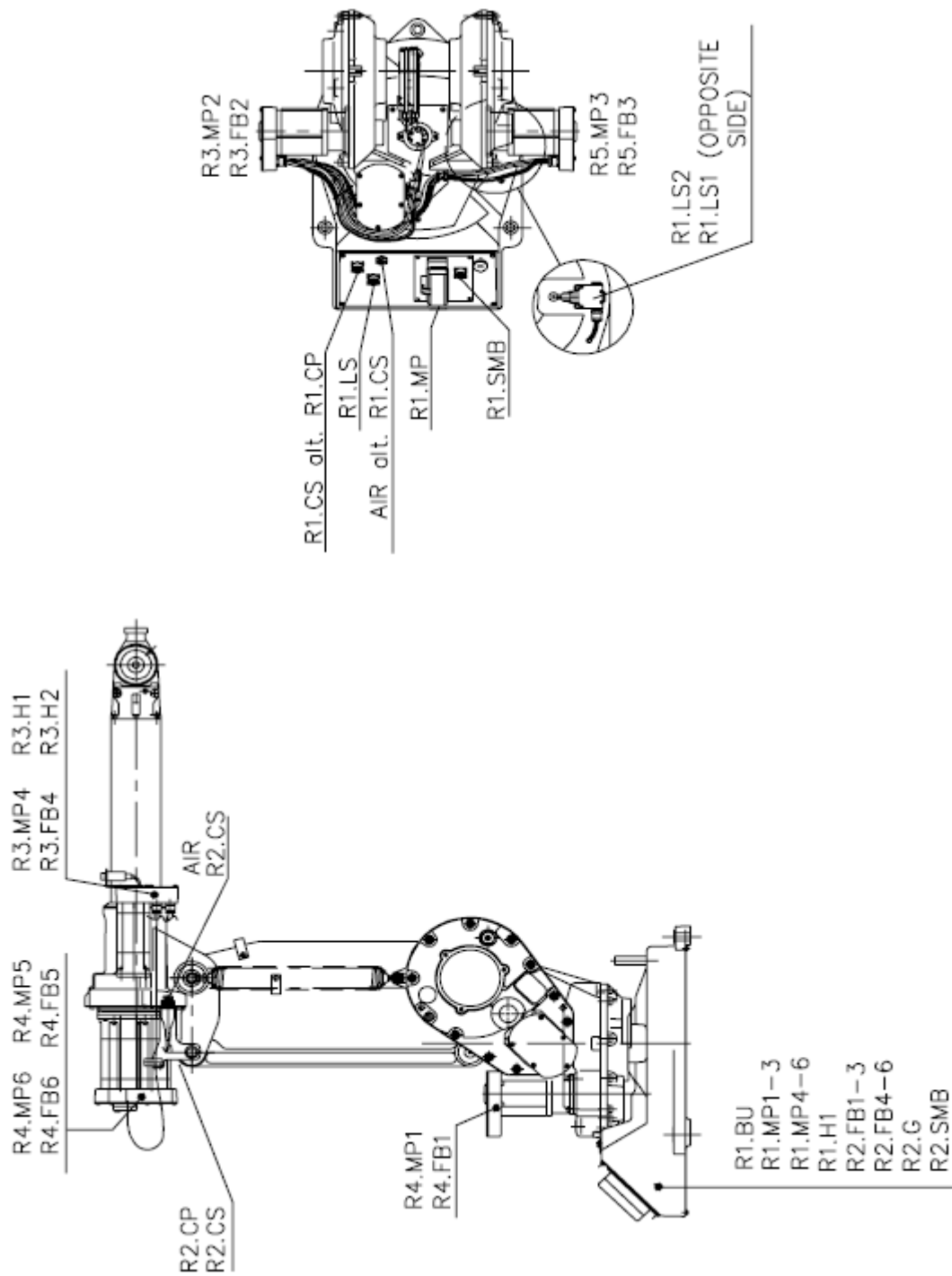
### **Επισκόπηση**

Αυτό το κεφάλαιο περιέχει το πλήρες διάγραμμα κυκλώματος του ρομπότ.

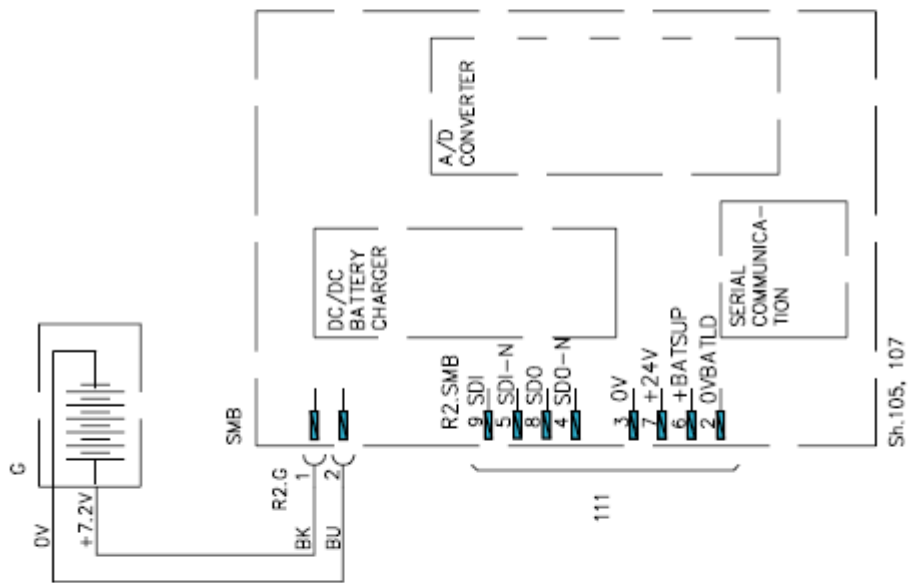
## 11.0.2 Φύλλο 101 Λίστα περιεχομένων

LEGENDE SYMBOLER	BLATT BLAD	INHALT INNEHÅLL
	101	Inhaltsverzeichnis Innehållsförteckning
	102	Lage der anschlusspunkte Översikt över delningspunkter
	103	Serielle messkarte Seriemätkort
	104	Motor achse 1-3 Motor axel 1-3
	105	Wegmess-system 1-3 Återföringsdon axel 1-3
	106	Motor achse 4-6, 1,5-10/16 Motor axel 4-6
	107	Wegmess achse 4-6, 1,5-10/16 Återföringsdon axel 4-6
	108	Anwenderanschluss; OPTION Kundanslutning ; OPTION
	109	Integrierte Kabel für Dratvorschub; OPTION Integrerat kablage för trådmatarverk; OPTION
	110	Lage indikator achse 1; OPTION Lägesindikering axel 1; OPTION
	111	Externe Anschlüsse; OPTION Yttre anslutningar; OPTION

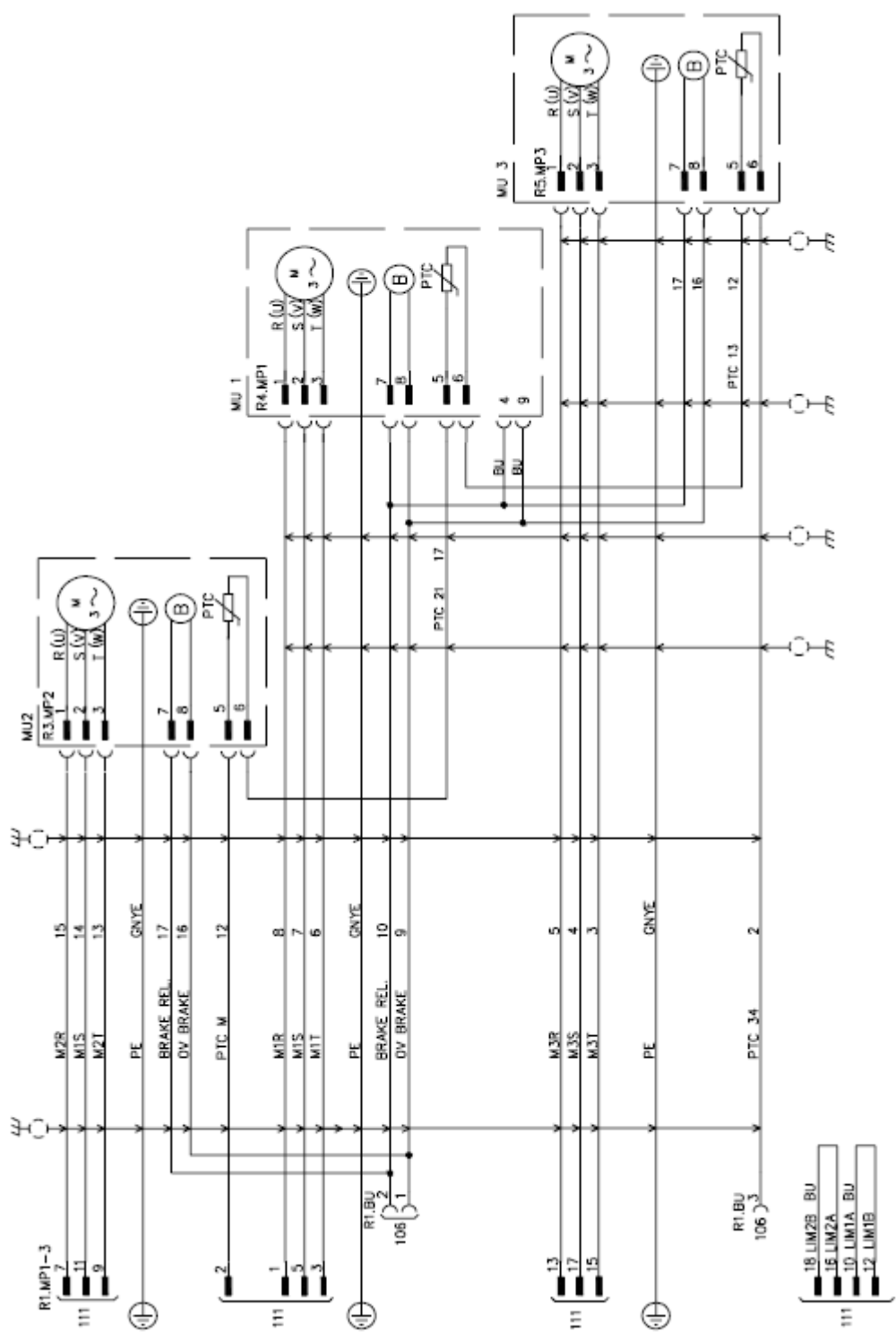
11.0.3 Φύλλο 102 Θέση σημείου σύνδεσης



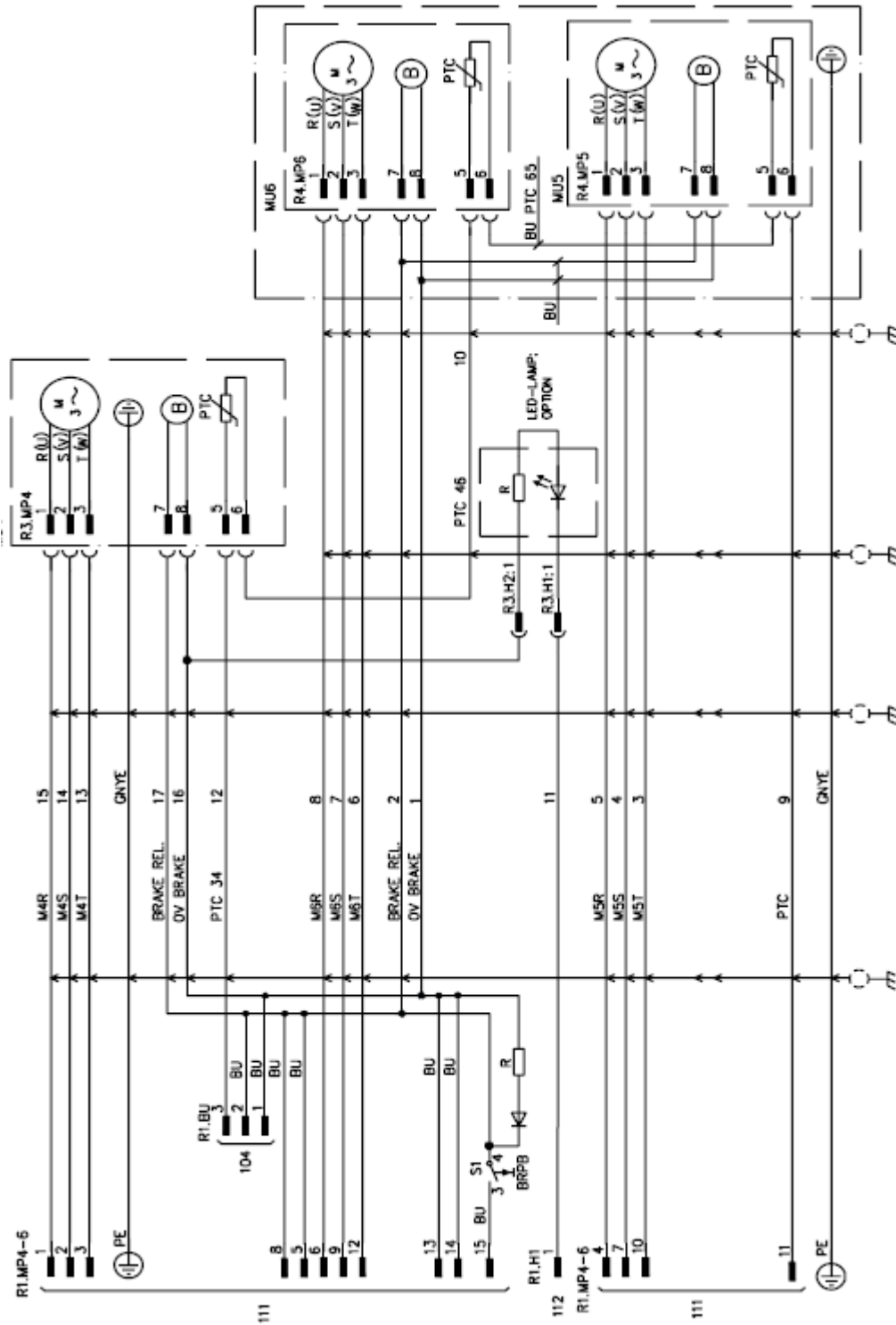
11.0.4 Φύλλο 103 Σειριακός πίνακας μέτρησης



11.0.5 Φύλλο 104 Άξονες κινητήρα 1 – 3

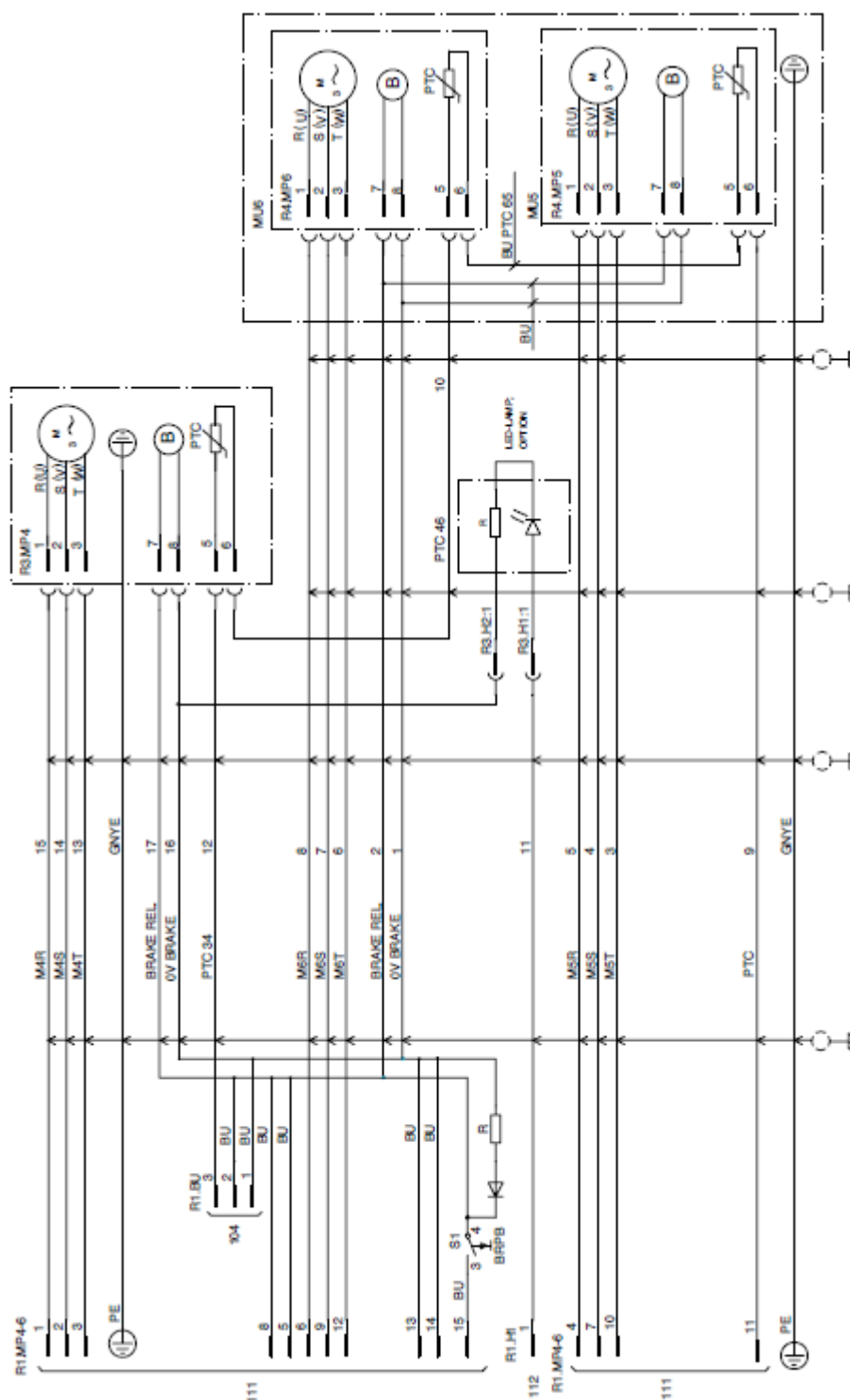


11.0.6 Φύλλο 105 Ανατροφοδότηση άξονες 1 – 3

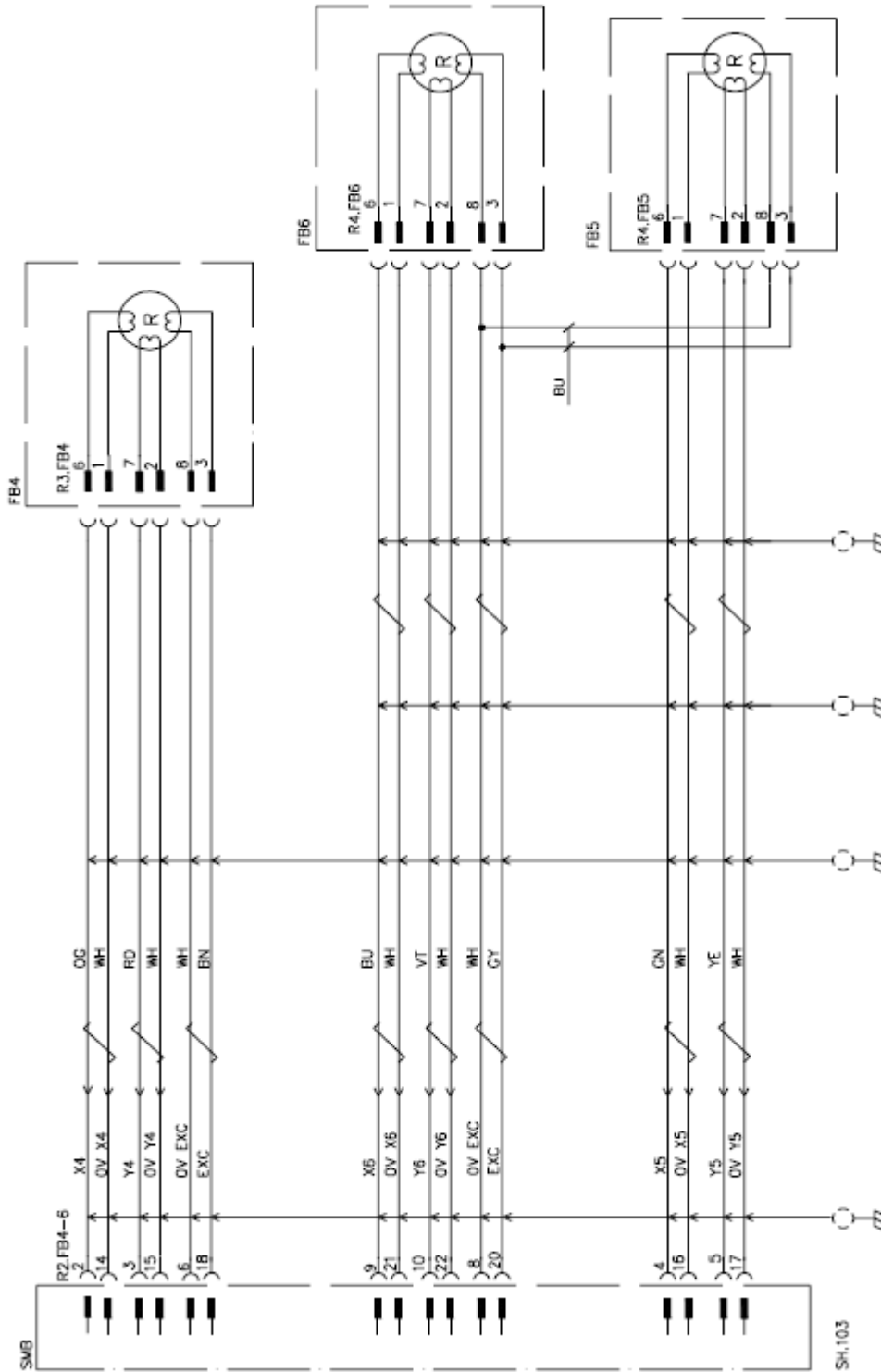




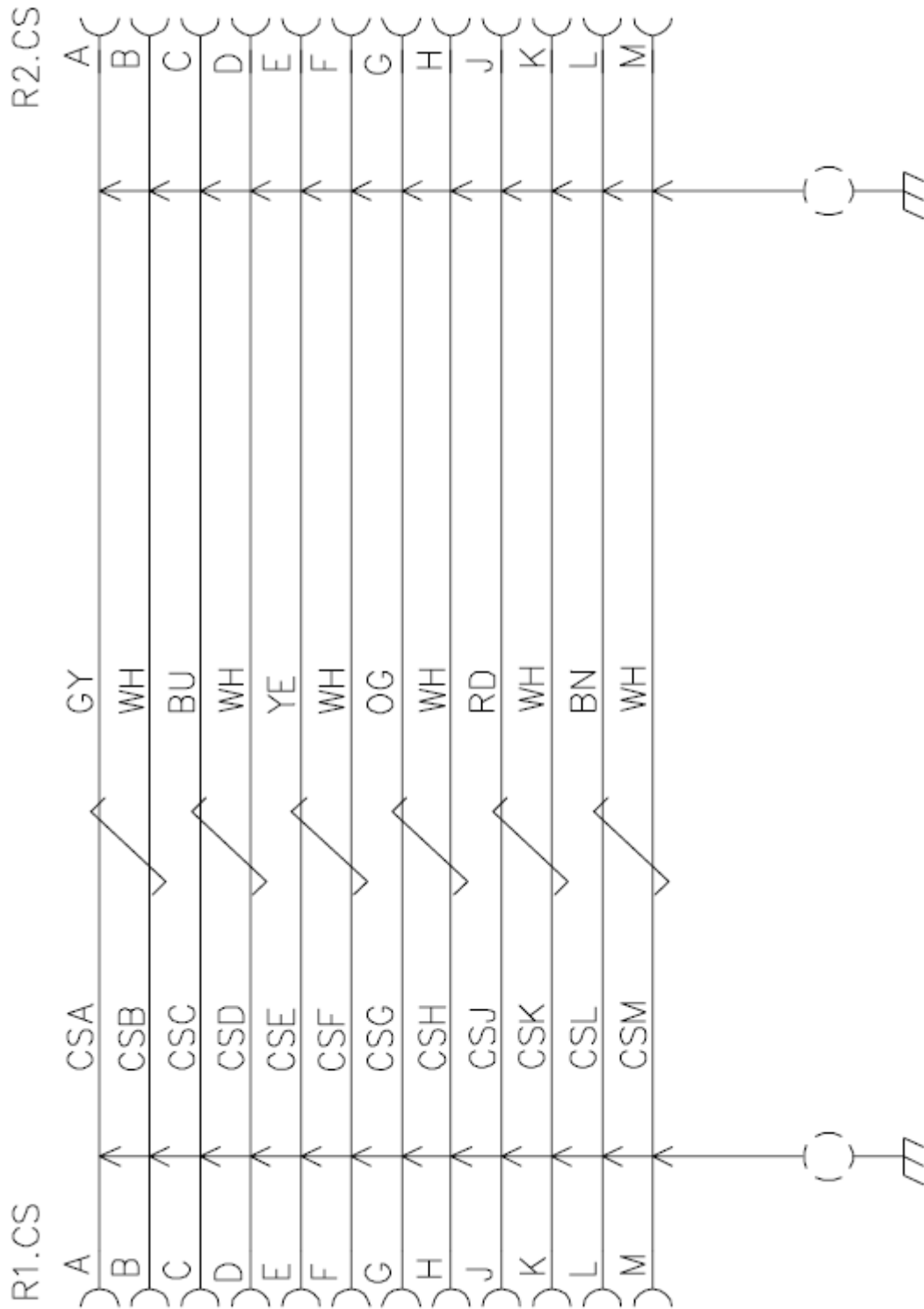
11.0.7 Φύλλο 106 Άξονες κινητήρα 4 – 6



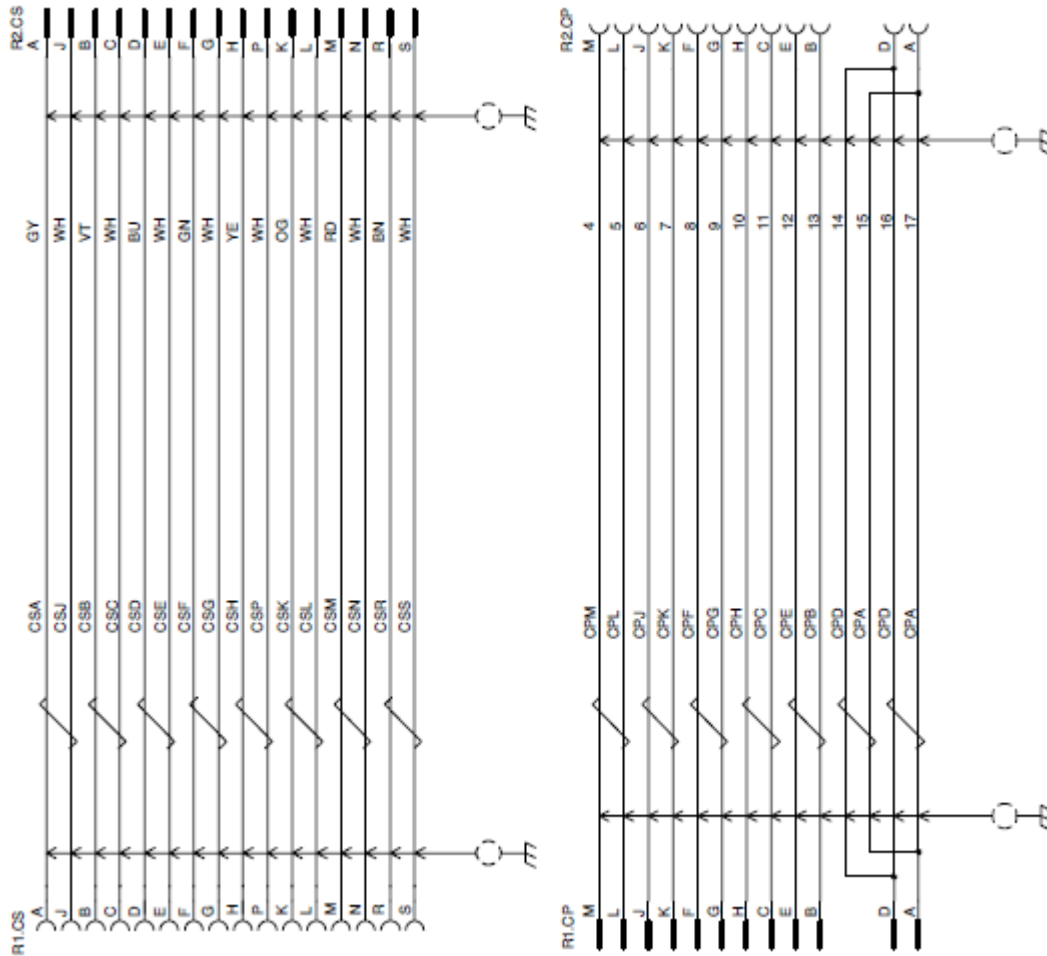
11.0.8 Φύλλο 107 Ανατροφοδότηση άξονες 4 – 6



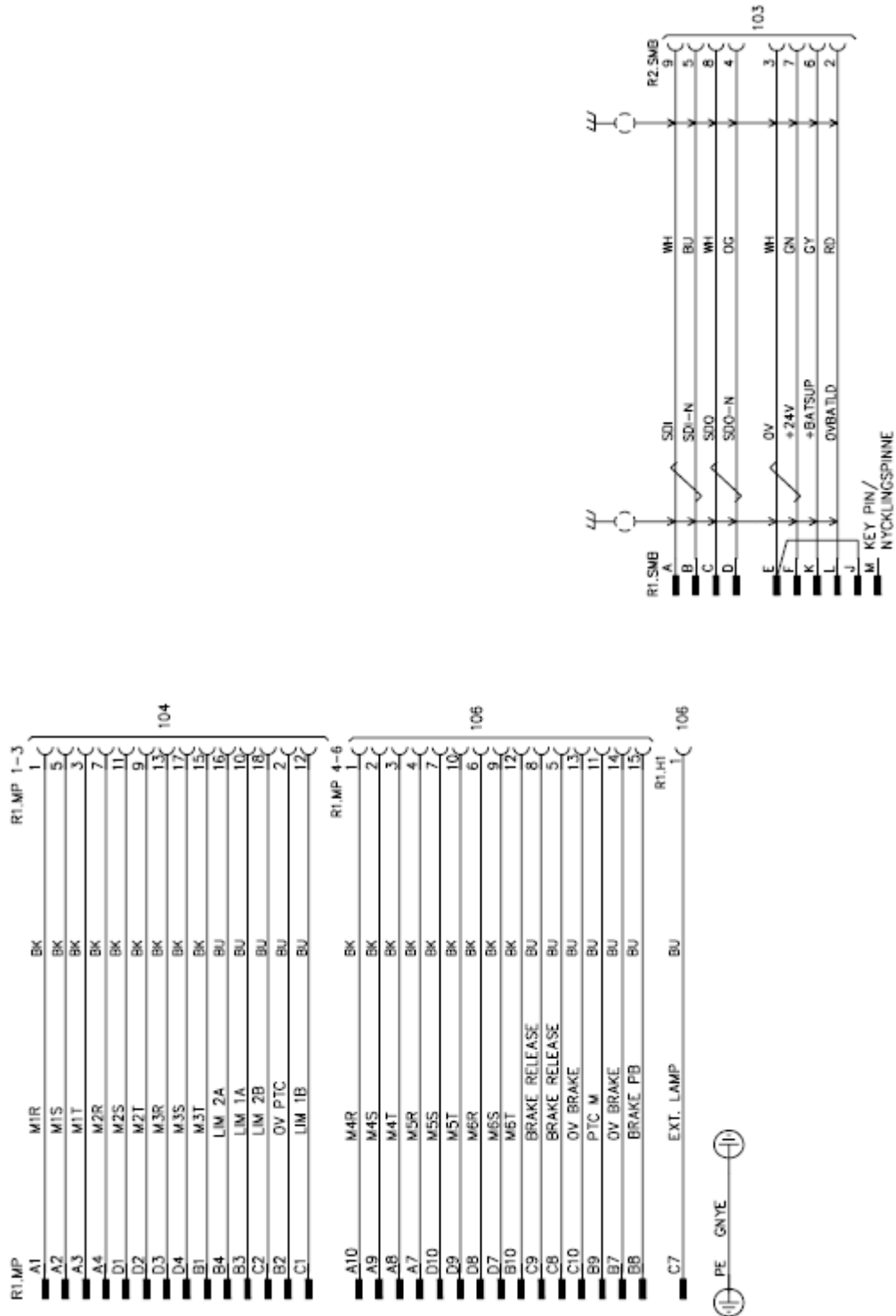
11.0.9 Φύλλο 108 Σύνδεση πελάτη (Επιλογή)



11.0.10 Φύλλο 109 Ενσωματωμένη καλωδίωση ενσύρματης τροφοδοσίας (Προαιρετικό)



11.0.11 Δείκτης θέσης του άξονα 1



11.01.12 Φύλλο 111 Εξωτερικές συνδέσεις (Προαιρετικό)

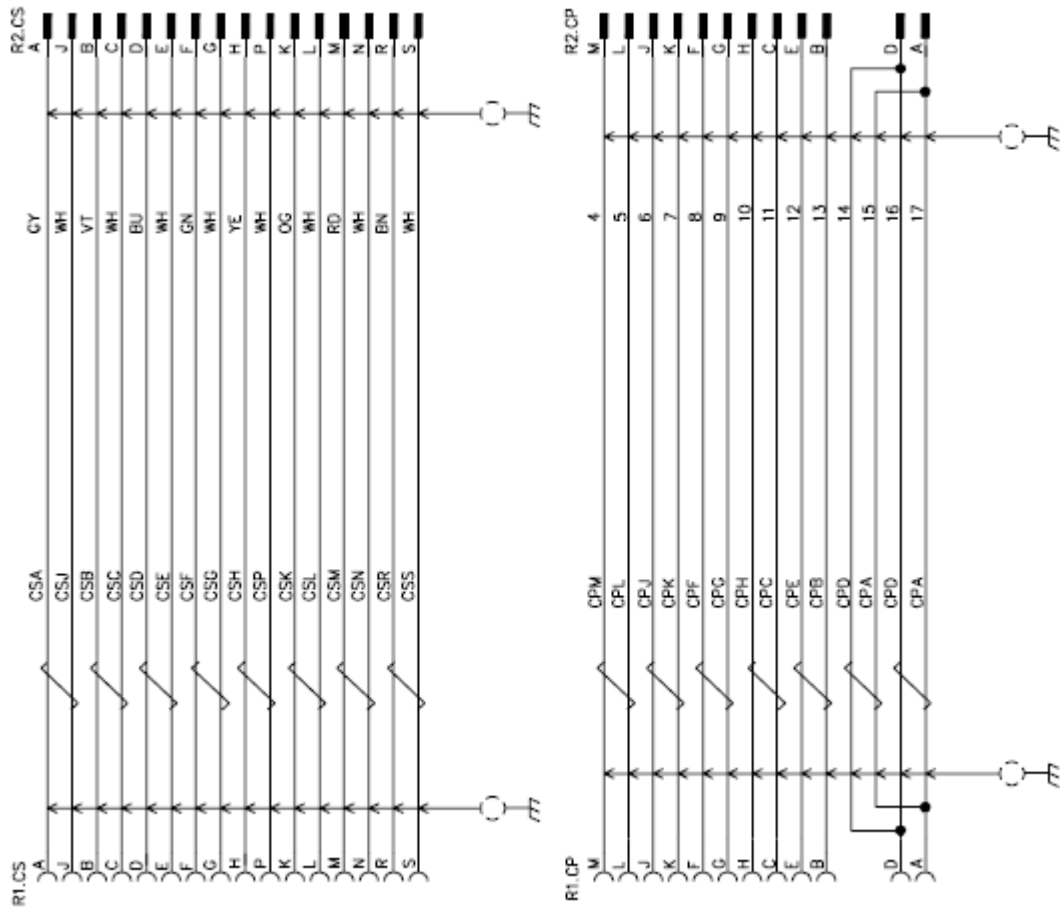




ABB AB  
Robotics Products  
S-721 68 VÄSTERÅS  
SWEDEN  
Telephone: +46 (0) 21 344000  
Telefax: +46 (0) 21 132592

3HAC021111-001, Revision A, en





## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για την άσκηση της πρακτικής μας εργασίας για το πτυχίο Μηχανολόγου Μηχανικού από το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου εργαστήκαμε στην εταιρία CyberElectric. Κατά τους μήνες εργασίας στο εργαστήριο της εταιρίας είχαμε την ευκαιρία να εργαστούμε και να εξασκηθούμε σε διάφορες τομείς της μηχανολογίας. Παρατηρήσαμε λοιπόν ότι αντί να συγκολλήσει άνθρωπος εμπειρικά θα ωφελούσε σε όλους τους τομείς ένα ρομπότ. Ως Μηχανολόγοι Μηχανικοί, σε μερικά χρόνια, έχουμε την επιθυμία να εργαστούμε όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό. Για αυτόν το λόγο, προσπαθήσαμε να εξασκηθούμε στην αγγλική μηχανική ορολογία. Έτσι, μετά τη μετάφραση του συγκεκριμένου εγχειριδίου χρήσης, κατάφερα να νιώσω πιο κοντά στην επιθυμία του να εργαστώ πάνω στις γνώσεις μου σε άλλες χώρες. Μελλοντικά η εταιρία που εργαστήκαμε σκοπεύει να αγοράσει το irb 1400 και έτσι σκεφτήκαμε να αφήσουμε ένα αντίγραφο της μετάφρασης στην εταιρία που εκπληρώσαμε την πρακτική μας και στους συνεργάτες μας στη διάρκεια εκείνου του εξαμήνου οι οποίοι μας δίδαξαν τόσα πολλά.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ζωγόπουλος Ευστάθιος Α., Αγγλοελληνικό αναλυτικό λεξικό μηχανολογίας, Εκδότης κλειδάριθμος, 2001

2. Eric H. Glendinning Norman Glendinning, Electrical and Mechanical Engineering, Εκδότης Oxford University Press

3. [ABB IRB 1400 PRODUCT MANUAL Pdf Download | ManualsLib](#)

4. DeepL.com

5. [Your Reliable Partner - USED ABB ROBOTS \(ateron.com.tr\)](#) (I)