

HD-3816D-3

**SCARA-ROBOTER
AR-S-SERIE
BENUTZERHANDBUCH**

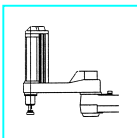
AR-S series

AR-S270

AR-S350

AR-S550

Hirata
World Leader in Production Technology



Copyright & Garantiebestimmungen

Copyright

Das Anwenderhandbuch ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Anwenderhandbuches oder von Teilen daraus, vorbehalten.

Das Vervielfältigen, Veröffentlichen oder Reproduzieren unter Verwendung elektronischer Systeme, auch von Teilen dieses Anwenderhandbuches, ist ohne schriftliche Genehmigung der Hirata Robotics GmbH untersagt. Ein Mißbrauch wird strafrechtlich verfolgt.

© 1998 bei Hirata Robotics GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Garantiebestimmungen

Sämtliche Garantiebestimmungen unterliegen den Vereinbarungen des Kaufvertrages.

Wir weisen an dieser Stelle daraufhin, daß der Garantieanspruch verfällt, wenn:

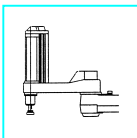
- gegen Instruktionen dieses Anwenderhandbuches verstoßen wird
- die angegebenen Wartungsintervalle nicht eingehalten werden
- die Roboter entgegen dem bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden
- das Personal, welches mit den Robotern arbeitet oder diese wartet, das Anwenderhandbuch nicht gelesen hat.

Wenn Sie diesbezüglich noch Fragen haben, so können Sie mit uns in Kontakt treten.

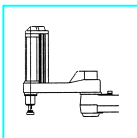
AR-S Serie AR-S270/S350/S550
Anwenderhandbuch (HD-3816D)

Hirata Robotics GmbH
Am Sägewerk 7
D-55124 Mainz

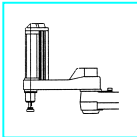
Tel.: +49 / (0)6131 / 94 13 0
Fax: +49 / (0)6131 / 94 13 13



1	Einführung	1-1
1.1	Sicherheit	1-1
1.2	Veränderungen am Roboter	1-1
1.2.1	Erlaubte Veränderungen	1-2
1.2.2	Unerlaubte Veränderungen	1-2
1.3	Gewährleistung	1-2
2	Aufbau und Spezifikation der Roboter	2-1
2.1	AR-S270	2-1
2.2	AR-S350	2-5
2.3	AR-S550	2-9
3	Installation	3-1
3.1	Sicherheit	3-2
3.2	Benötigter Arbeitsraum	3-2
3.3	Umgebungsbedingungen für die Installation und den Betrieb	3-2
3.4	Mechanische Schnittstellen	3-4
3.4.1	Roboterfuß	3-4
3.5	Massenträgheitsmoment	3-6
4	Inspektion und Wartung	4-1
4.1	Inspektion	4-1
4.2	Tägliche Inspektion	4-1
4.3	Periodische Wartungsarbeiten	4-2
4.4	Befestigungsschrauben des Roboterfusses	4-3
4.5	Horizontalität der Basis	4-3
4.6	Schmieren der Z-Achsspindel (AR-S270/S350/S550)	4-4
4.7	Spannen des Z/W-Achsenzahnriemens	4-6



5	Austausch von Teilen	5-1
5.1	Austausch von Teilen am Modell AR-S270	5-1
5.1.1	Austausch von Sensoren	5-1
5.1.1.1	Austausch des A-Achsensensors	5-2
5.1.1.2	Austausch des B-Achsensensors	5-6
5.1.1.3	Austausch der Z/W-Achsensensoren	5-10
5.1.2	Austausch von Motoren	5-12
5.1.2.1	Austausch des A-Achsenmotors	5-12
5.1.2.2	Austausch des B-Achsenmotors	5-14
5.1.2.3	Austausch des Z-Achsenmotors	5-16
5.1.2.4	Austausch des W-Achsenmotors	5-18
5.1.3	Austausch der Bremse	5-20
5.2	Austausch von Teilen am Modell AR-S350	5-22
5.2.1	Austausch von Sensoren	5-22
5.2.1.1	Austausch des A-Achsensensors	5-23
5.2.1.2	Austausch des B-Achsensensors	5-27
5.2.1.3	Austausch der Z/W-Achsensensoren	5-31
5.2.2	Austausch von Motoren	5-33
5.2.2.1	Austausch des A-Achsenmotors	5-33
5.2.2.2	Austausch des B-Achsenmotors	5-35
5.2.2.3	Austausch des Z-Achsenmotors	5-37
5.2.2.4	Austausch des W-Achsenmotors	5-40
5.2.3	Austausch der Bremse	5-42
5.3	Austausch von Teilen am Modell AR-S550	5-44
5.3.1	Austausch von Sensoren	5-44
5.3.1.1	Austausch des A-Achsensensors	5-45
5.3.1.2	Austausch des B-Achsensensors	5-49
5.3.1.3	Austausch der Z/W-Achsensensoren	5-53
5.3.2	Austausch von Motoren	5-55
5.3.2.1	Austausch des A-Achsenmotors	5-55
5.3.2.2	Austausch des B-Achsenmotors	5-57
5.3.2.3	Austausch des W-Achsenmotors	5-60
5.3.3	Austausch der Bremse	5-62
6	Anwendungshinweise	6-1
6.1	Elektrische und Pneumatische Leitungen für Anwendung	6-2
6.2	Z-Achsengehäuse (AR-S270/S350/S550)	6-2
Anhang		
A1	Motorkabel (AR-S270/S350/S550)	A-1
A2	A/B Achsencoderkabel (AR-S270/S350/S550)	A-2
A3	Z/W- Achsencoderkabel (AR-S270)	A-3
A4	Z/W- Achsencoderkabel (AR-S350/S550)	A-4



1.1 Sicherheit

Der Roboter ist ein computergesteuerter Mechanismus, der in der Lage ist, sich mit hoher Geschwindigkeit und entsprechender Kraft zu bewegen. Anwender und Bediener sollten dem Roboter mit entsprechender Vorsicht und Umsicht begegnen. Der Roboter ist in der Lage, sich mit hoher Geschwindigkeit und entsprechender Kraft zu bewegen. Anwender und Bediener sollten dem Roboter mit entsprechender Vorsicht und Umsicht begegnen.

Lesen Sie dieses Handbuch und alle anderen Handbücher, Steuerungshandbücher und Bedienungshandbücher des Robotersystems sorgfältig und aufmerksam. Dieses Handbuch sollte jede Person lesen, die mit der Wartung des Robotersystems betraut wird.

Bei der Integration des Roboters sind alle relevanten Sicherheitsbestimmungen und Gesetze zu berücksichtigen.

Es wird die Benutzung einer Zustandsanzeige empfohlen, die den Status des Roboters und der Peripherie anzeigt.

Die vorgeschriebene tägliche Inspektion bzw. periodische Wartung sollte durchgeführt werden, um die Leistungsfähigkeit zu erhalten und die Lebensdauer des Gerätes zu gewährleisten.

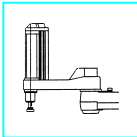
Systemintegratoren, die Hirata Produkte in ihre Anlagen einbauen, sind verpflichtet, den Endanwendern die erforderlichen Einweisungen und Schulungen zu erteilen, die zum Betrieb des Roboters notwendig sind.

Sicherheitseinrichtungen wie NOT-AUS-Schalter und Zustimmungstaster der Robotersteuerung sind vorschriftsmäßig in den Gesamtsicherheitskreis einzubinden.

Beachten Sie den möglichen Arbeitsbereich des Roboters, bevor das Gerät inbetriebgenommen wird. Dritte Personen dürfen sich nicht im Arbeitsbereich aufhalten.

1.2 Veränderungen am Roboter

Oft müssen am Roboter Veränderungen oder Ergänzungen vorgenommen werden, um ihn erfolgreich in eine Anwendung zu integrieren. Mitunter können dabei augenscheinlich selbst einfache Veränderungen zu Störungen oder Verschlechterung der Systemeigenschaften, Zuverlässigkeit oder Lebensdauer führen.



1.2.1 Erlaubte Veränderungen

Im Allgemeinen führen folgende Veränderungen am Roboter weder zu Problemen oder Beeinträchtigungen.

1. Das Anbringen von Werkzeugen, Verteilerkästen, Ventilinseln, Vakuumpumpen, Schraubereinheiten, Kameras, Beleuchtungskörpern usw. innen oder außen an den Roboterarmen. Beim Anbringen von zusätzlichen Gerätschaften an den bewegten Teilen der Roboter ist deren Gewicht und Trägheitsmoment zu berücksichtigen.
2. Das Anbringen von Schläuchen, Pneumatikleitungen und Kabeln. Die Leitungen und Schläuche und deren Verlegung müssen so beschaffen sein, daß sie die Bewegung der Roboterachsen weder behindern noch einschränken. Andernfalls kann es zu Fehlern bei der Roboterpositionierung kommen.
3. Das Verändern von Schutzabdeckungen, sofern die veränderte Abdeckung den gleichen Schutz als die Originalabdeckung bietet und keine zusätzliche Gefahrenstellen schafft.

1.2.2 Unerlaubte Veränderungen

Werden nachfolgend aufgelistete Veränderungen am Robotersystem nicht fach- und sachgerecht durchgeführt, kann es zu Beschädigung des Roboters, zur Verringerung der Zuverlässigkeit oder zur Verkürzung der Lebensdauer kommen und sämtliche Gewährleistungsansprüche erlöschen.

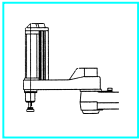
Beabsichtigen Sie eine der nachfolgenden Veränderungen vorzunehmen, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf zwecks Abklärung und Durchführbarkeit der geplanten Veränderungen.

1. Veränderungen an der Verkabelung
2. Veränderungen an den Antriebssystemen
3. Veränderungen am Maschinenkörper einschließlich dem Anbringen von Bohrungen oder dem Abtrennen von Maschinenteilen.
4. Veränderungen an den elektrischen oder elektronischen Bauteilen und Baugruppen.

1.3 Gewährleistung

Die Gewährleistung für alle Hirata-Produkte erstreckt sich bei sach- und fachgemäßer Verwendung auf einen Zeitraum von 12 Monaten oder 4000 Betriebsstunden nach Lieferung, je nach dem welche Begrenzung zuerst erreicht wird.

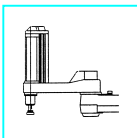
Die Gewährleistung beinhaltet das Austauschen mangelhafter oder schadhafter Teile einschließlich der Arbeitszeit in unserem Werk.



Defekte oder Beschädigungen, die aus nachfolgenden Gründen entstanden sind, sind durch die Gewährleistung nicht abgedeckt.

- * Unsachgemäßer Einsatz oder Gebrauch der Maschine
- * Erdbeben, Feuer, Streik, Aufruhr, Vandalismus, Krieg und andere Gewalteinwirkung
- * Veränderungen an der Maschine
- * Verwendung von Nicht-Originalersatzteilen
- * Reparatur und Einstellungen durch nicht autorisierte Personen

Bei speziellen Fragen zur Gewährleistung nehmen Sie Kontakt mit uns oder unserem Vertriebspartner auf.



2.1 AR-S270

Tabelle 2.1 AR-S270 Spezifikation

Achse	A-Achse	B-Achse	Z-Achse	W-Achse	W-Achse mit gr.Trägheitsm Option
Motorleistung	AC200W	AC100W	AC100W	AC30W	
Arbeitsbereich	220°	270°	200mm	540°	
Max. Geschwindigkeit	285°/sec.	408°/sec.	1,000mm/sec.	1,200°/sec.	500°/sec.
Getriebe	1:80	1:50	15mm/Umdr.	1:21	1:50.4
Wiederhol- genauigkeit	±0.02mm		±0.02mm	±0.03°	
Maximale Umfangsgesch.	4,125mm/sec.				
Armlängen	1. Arm = 270mm 2. Arm = 230mm				
Nennlast	Beschleunigung: 100% = 1kg bis 65% = 5kg max.				
Gewicht	22kg				

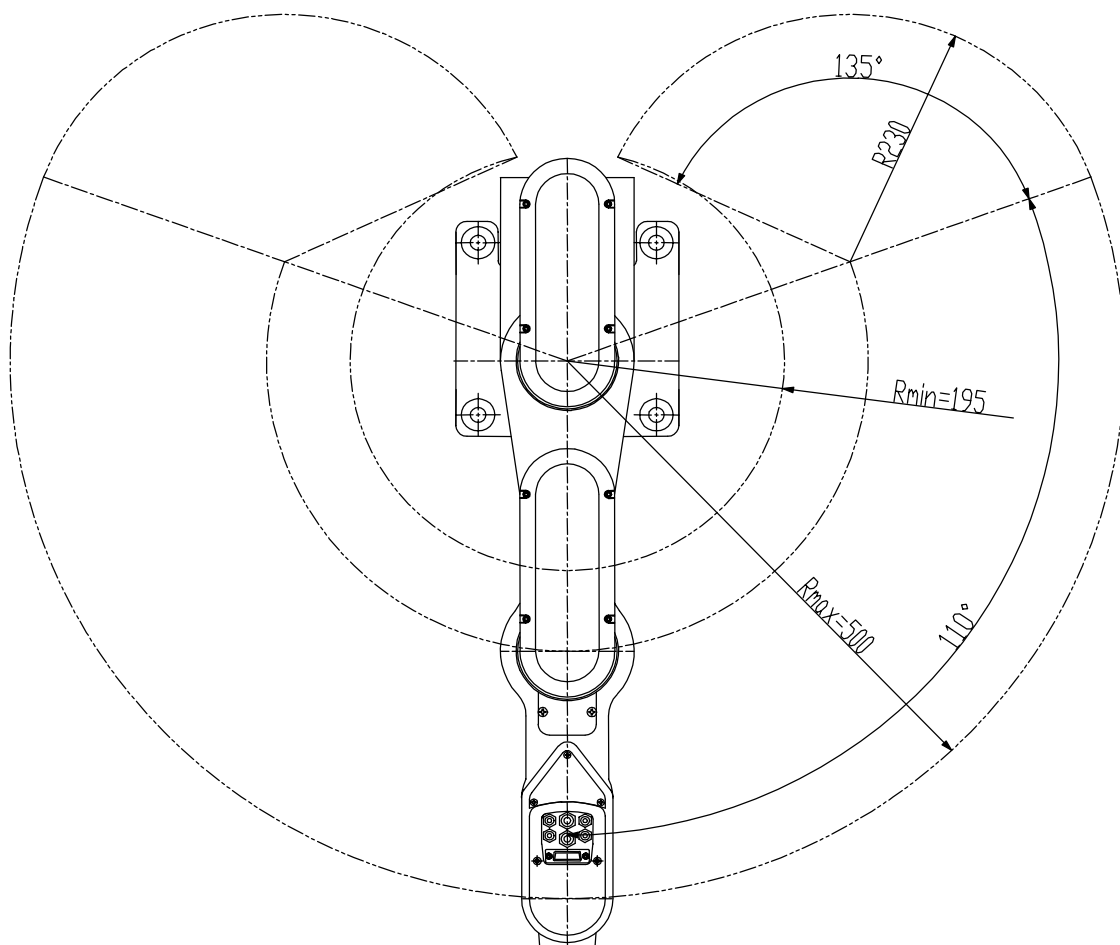
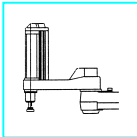


Bild 2-1: Arbeitsbereich AR-S270

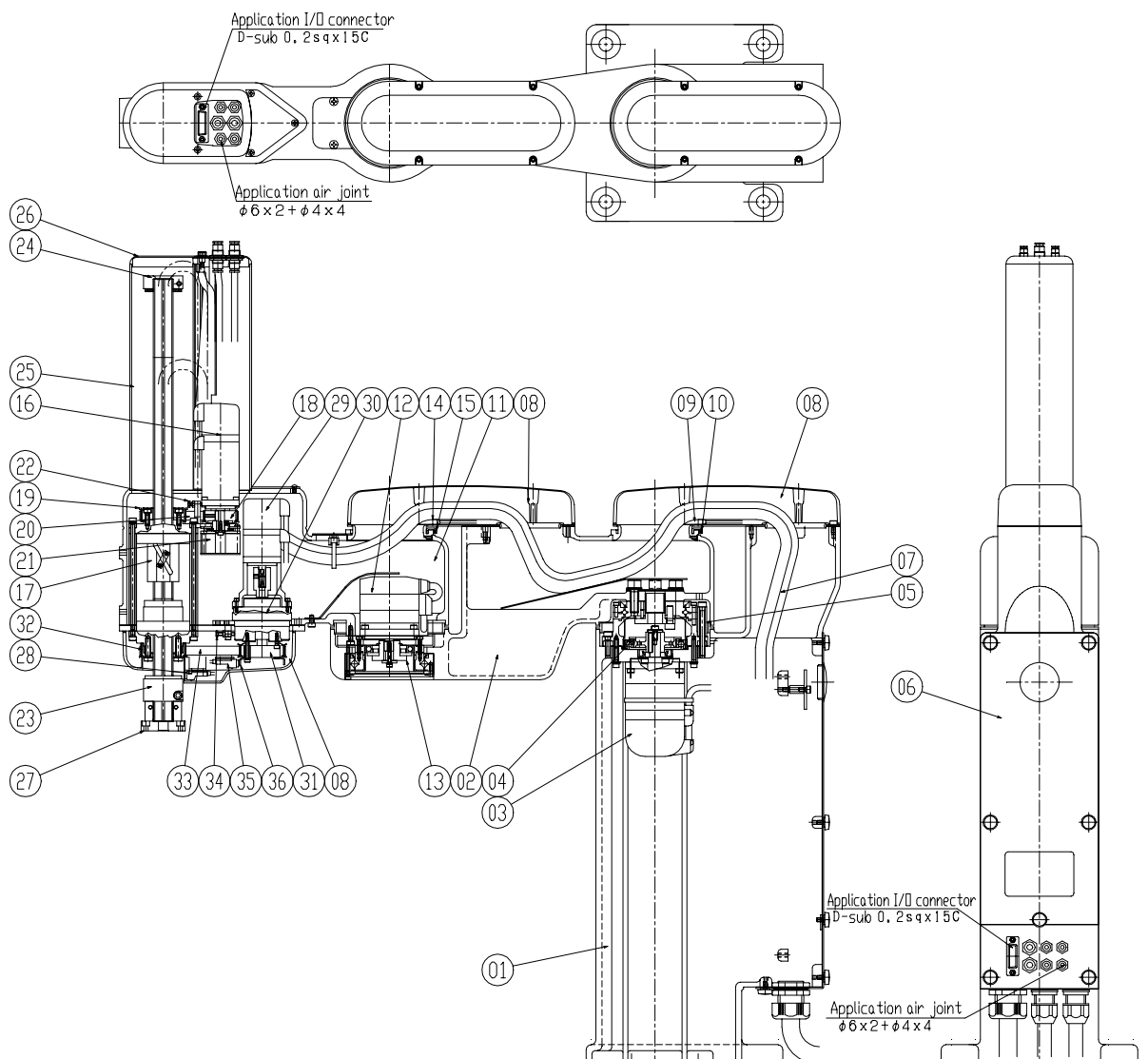
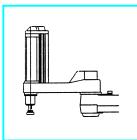
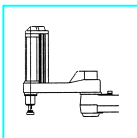


Bild 2-3: Innerer Aufbau AR-S270

Teilelegende

01	A-Achsenbasis	13	B-Achsengetriebe	25	Abdeckrohr
02	A-Achsenarm	14	B-Achsenmotor	26	Abdeckkappe
03	A-Achsenmotor	15	B-Achsenmotornocken	27	Greiferflansch
04	A-Achsengetriebe	16	Z-Achsenmotor	28	Z-Achsenmotor
05	A-Achsenstopper	17	Kugelumlaufspindel	29	W-Achsenmotor
06	Rückwand	18	Z-Achsenzahnriemenrad	30	W-Achsengetriebe
07	Externes Kabel	19	Z-Achsenzahnriemen	31	W-Achsenzahnriemenrad
08	Multiabdeckung	20	Z-Achsenbremse	32	W-Achsenzahnriemen
09	A-Achsenmotor	21	Z-Achsenbremse	33	W-Achsenzahnriemen
10	A-Achsenmotornocken	22	Z-Achsenmotornocken	34	W-Achsenmotornocken
11	B-Achsenarm	23	Z-Achsenmotornocken	35	W-Achsenmotornocken
12	B-Achsenmotor	24	Z-Achsenunterer Stopper	36	W-Achsenmotornocken



2.2 AR-S350

Tabelle 2.2 AR-S350 Spezifikation

Achse	A-Achse	B-Achse	Z-Achse	W-Achse	W-Achse mit großem Trägheitsm. Option
Motorleistung	AC400W	AC200W	AC200W	AC100W	
Arbeitsbereich	220°	270°	200, 350mm	540°	
Max. Geschwindigkeit	294°/sec.	384°/sec.	1,125mm/sec.	1,200°/sec.	540°/sec.
Getriebe	1:80	1:50	15mm/Umdr.	1:21	1:46.6666
Wiederholgenauigkeit	±0.03mm		±0.03mm	±0.03°	
Maximale Umfangsgeschw.	5,346mm/sec.				
Armlängen	1. Arm = 350mm 2. Arm = 300mm				
Nennlast	Bei Beschleunigung 100% = 1kg bis 45% = 10kg max.				
Gewicht	38kg				

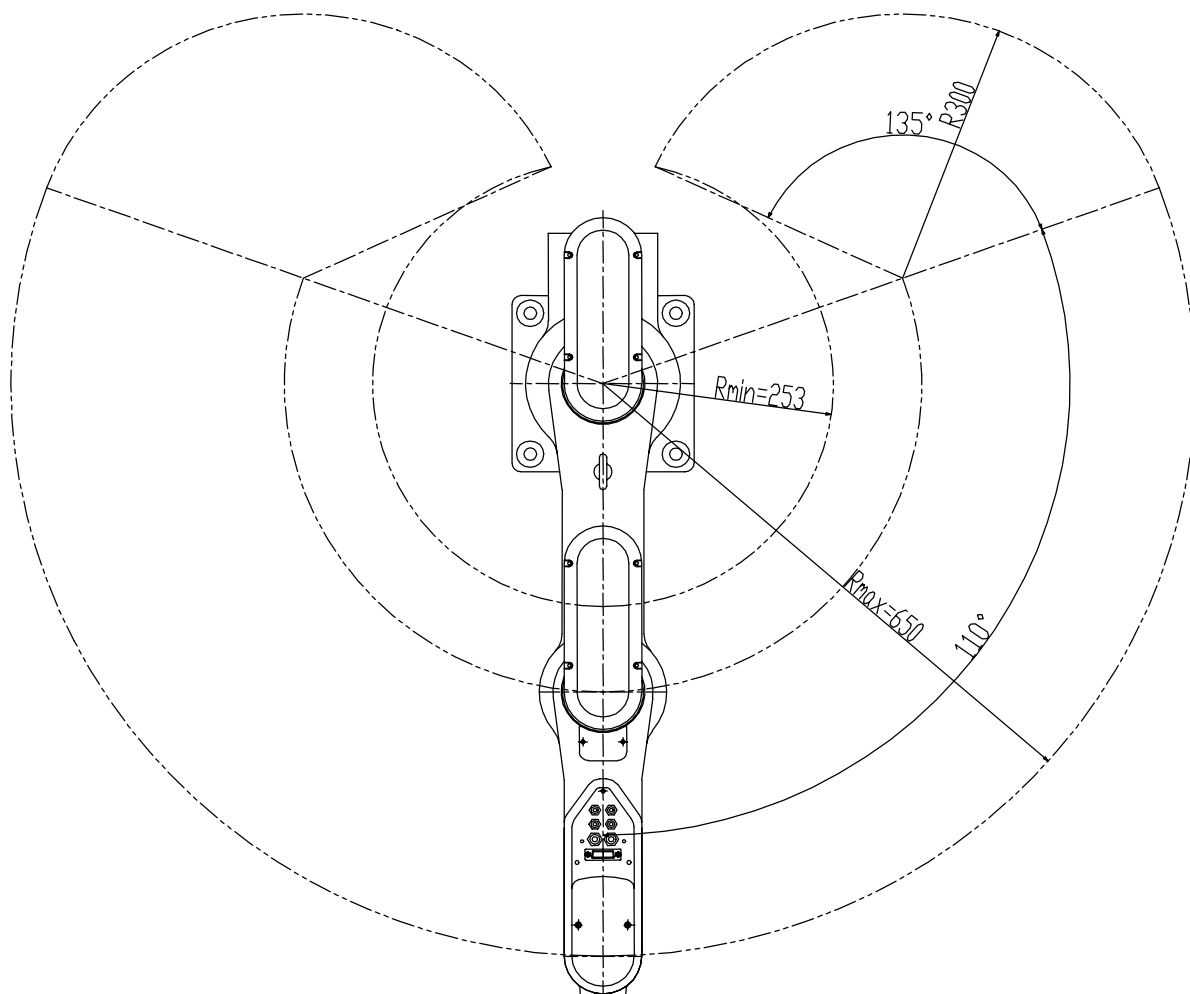
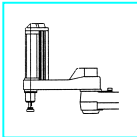


Bild 2-4: Arbeitsbereich AR-S350

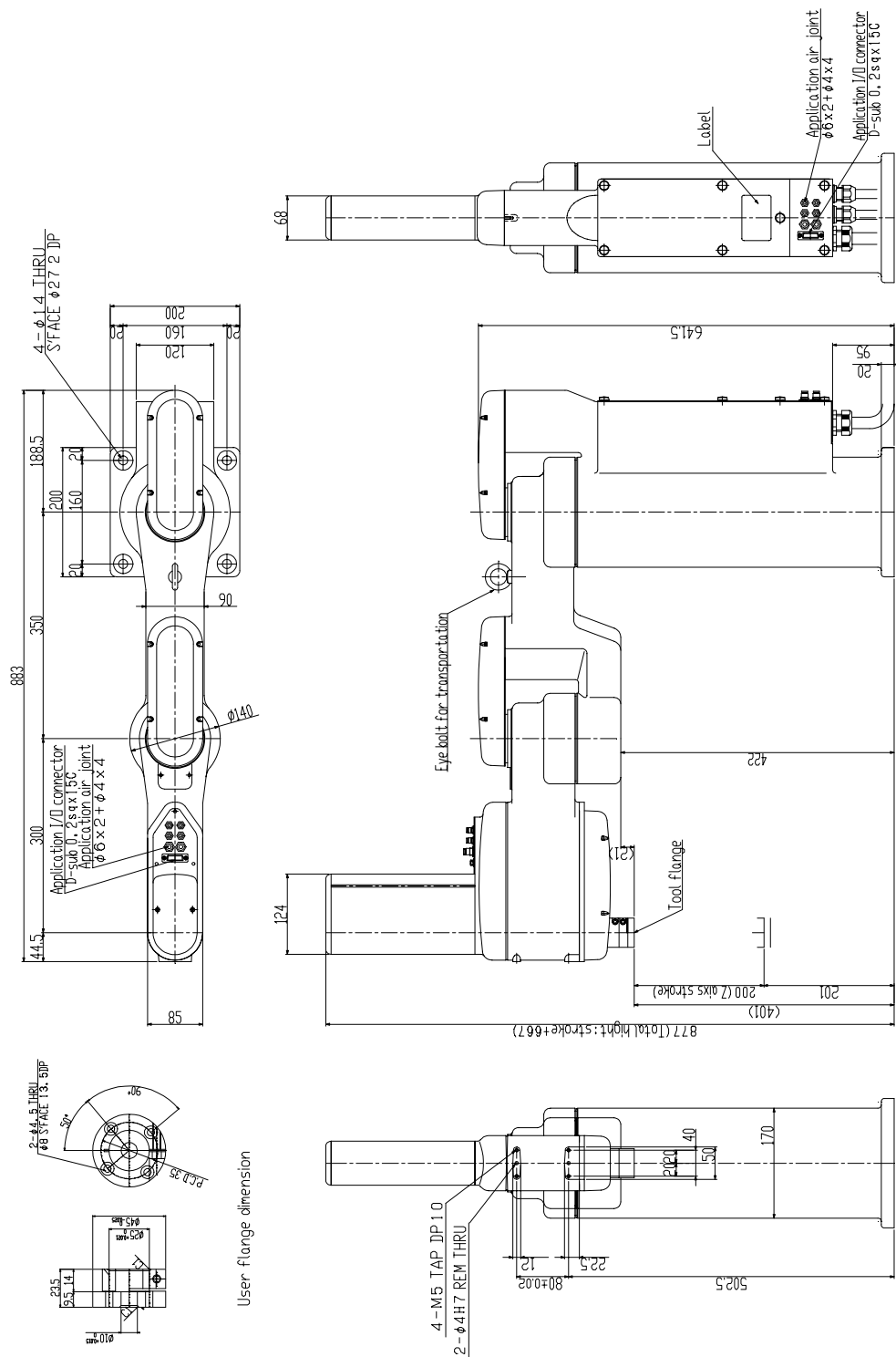
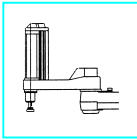


Bild 2-5: Abmessungen AR-S350

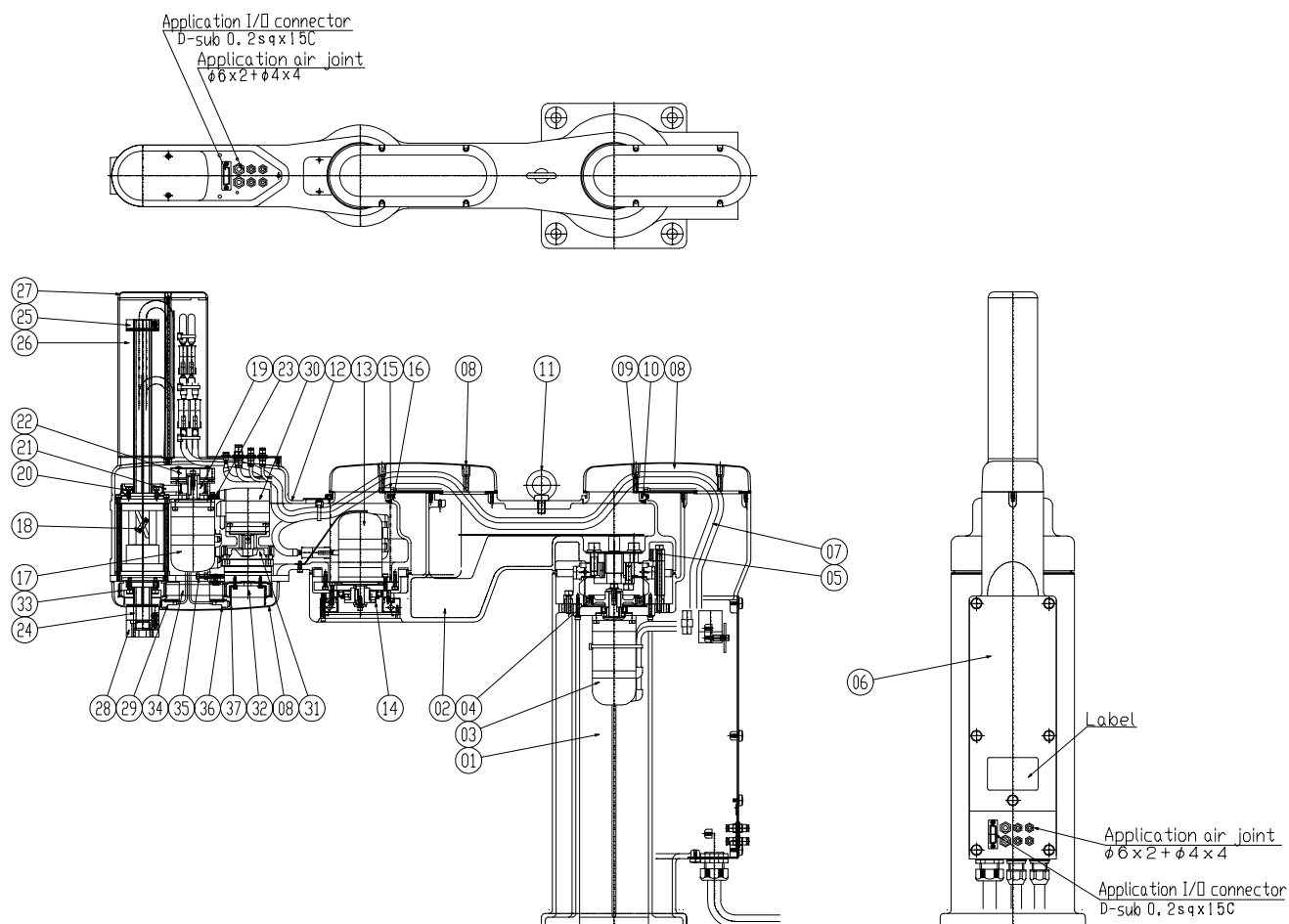
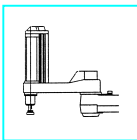
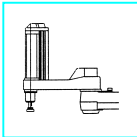


Bild 2-6: Aufbau AR-S350

Teilelegende

01	A-Achsenbasis	14	B-Achsengetriebe	27	Abdeckkappe
02	A-Achsenarm	15	B-Achsensensor	28	Greiferflansch
03	A-Achsenmotor	16	Z-Achsensensornocken	29	Z-Achsenmotor
04	A-Achsengetriebe	17	Z-Achsenmotor	30	W-Achsenmotor
05	A-Achsenstopper	18	Kugelumlaufspindel	31	W-Achsengetriebe
06	Rückwand	19	Z-Achsenzahnriemenrad	32	W-Achsenzahnriemenrad
07	Roboterkabelsatz	20	Z-Achsenzahnriemenrad	33	W-Achsenzahnriemenrad
08	Multiabdeckung	21	Z-Achsenzahnriemen	34	W-Achsenzahnriemen
09	A-Achsenmotor	22	Z-Achsenbremse	35	W-Achsenstansschraube
10	A-Achsenensornocken	23	Z-Achsenstansschraube	36	W-Achsenmotor
11	Transportöse	24	Z-Achsenensornocken Oberer Stopper	37	W-Achsenensornocken
12	B-Achsenarm	25	Z-Achse unterer Stopper		
13	B-Achsenmotor	26	Z-Achsenabdeckung		



2.3 AR-S550

Tabelle 2.3 AR-S550 Spezifikation

Achse	A-Achse	B-Achse	Z-Achse	W-Achse	W-Achse mit großem Trägheitsm. Option
Motorleistung	AC750W	AC200W	AC200W	AC100W	
Arbeitsbereich	240°	270°	200, 350mm	540°	
Max. Geschwindigk.	200°/sec.	300°/sec.	1,125mm/sec.	1,200°/sec.	540°/sec.
Getriebe	1:120	1:80	15mm/Umdr.	1:21	1:46.6666
Wiederholgenauigkeit	±0.05mm		±0.05mm	±0.03°	
Maximale Umfangsgeschw.	5,410mm/sec.				
Armlänge	1. Arm = 550mm 2. Arm = 400mm				
Nennlast	Bei Beschleunigung : 100% =1kg bis 45% = 12kg max.				
Gewicht	41kg				

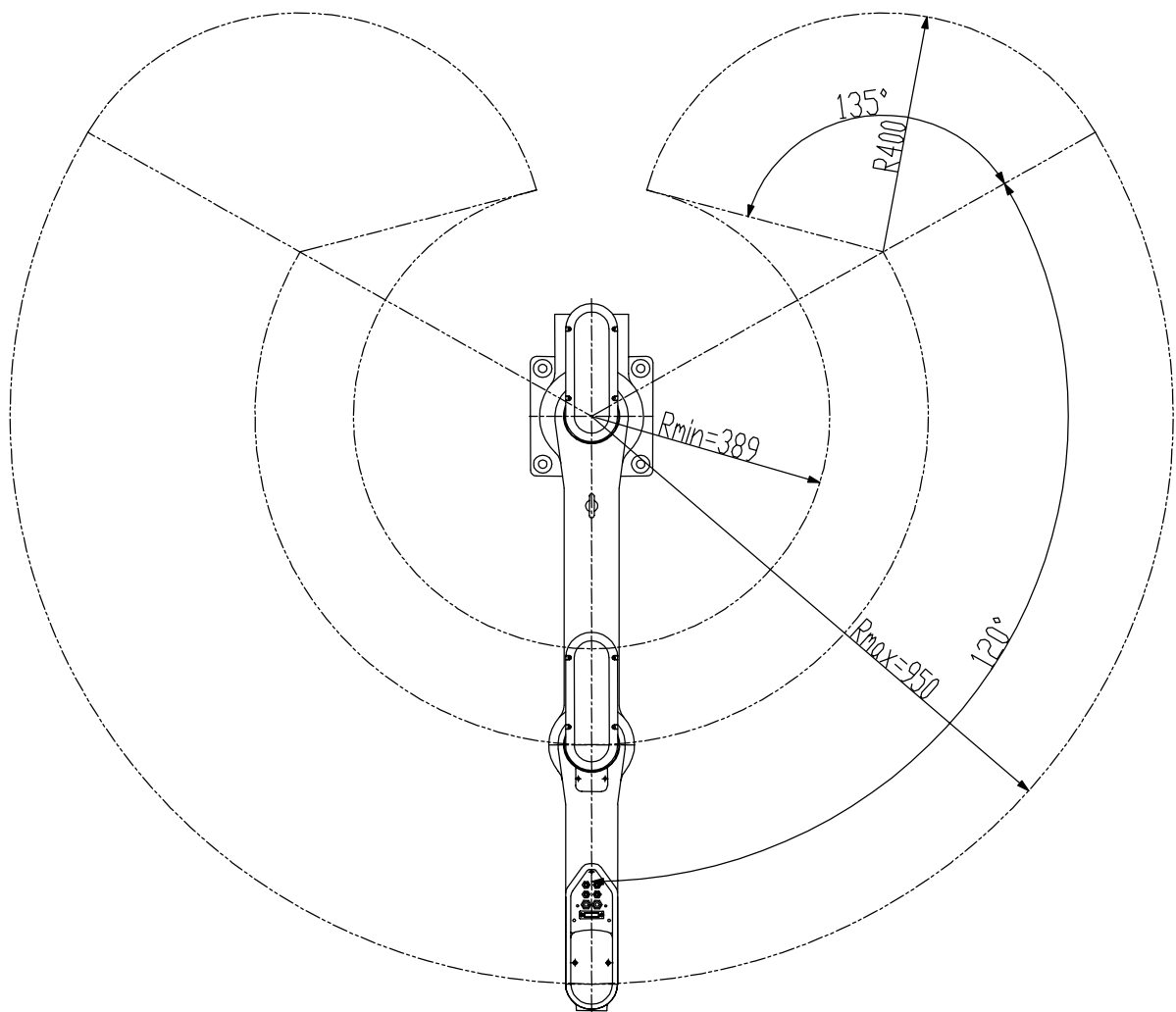
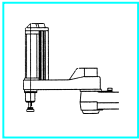
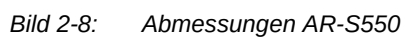


Bild 2-7: Arbeitsbereich AR-S550



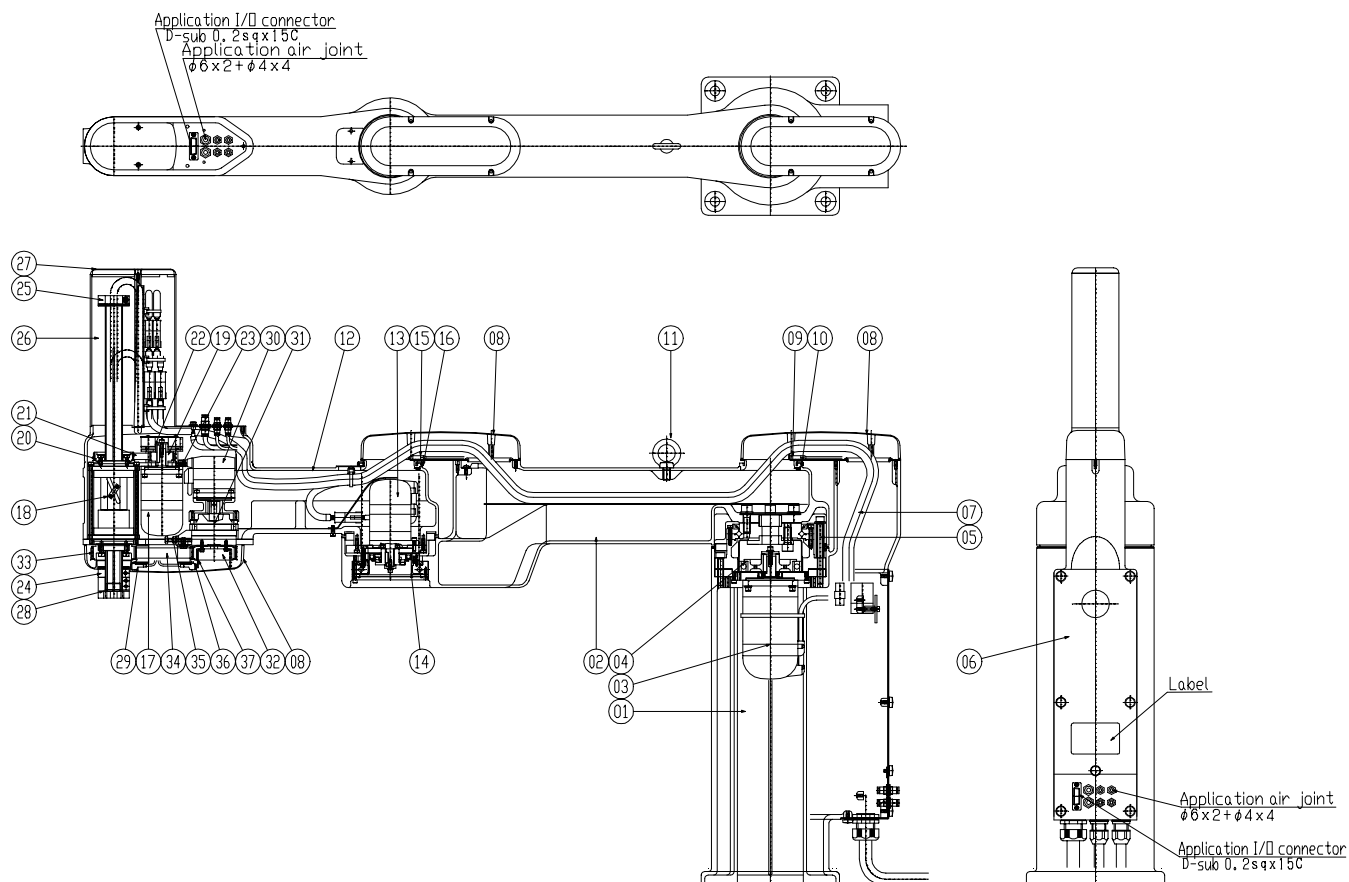
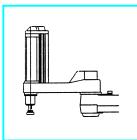
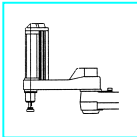


Bild 2-9: Innerer Aufbau AR-S550

Teillegende

01	A-Achsenbasis	14	B-Achsengetriebe	27	Abdeckkappe
02	A-Achsenarm	15	B-Achsenmotor	28	Greiferflansch
03	A-Achsenmotor	16	Z-Achsenmotor	29	Z-Achsenmotor
04	A-Achsengetriebe	17	Z-Achsenmotor	30	W-Achsenmotor
05	A-Achsenstopper	18	Kugelumlaufspindel	31	W-Achsengetriebe
06	Rückwand	19	Z-Achsenzahnriemenrad	32	W-Achsenzahnriemenrad
07	Roboterkabelsatz	20	Z-Achsenzahnriemenrad	33	W-Achsenzahnriemenrad
08	Multiabdeckung	21	Z-Achsenzahnriemen	34	W-Achsenzahnriemen
09	A-Achsenmotor	22	Z-Achsenbremse	35	W-Achsenzahnriemen
10	A-Achsenmotornocken	23	Z-Achsenbremse	36	W-Achsenzahnriemen
11	Transportöse	24	Z-Achsenbremse	37	W-Achsenzahnriemen
12	B-Achsenarm	25	Z-Achsenbremse		
13	B-Achsenmotor	26	Z-Achsenbremse		



Dieses Kapitel nennt Vorschriften und Empfehlungen für die Installation des Roboters.

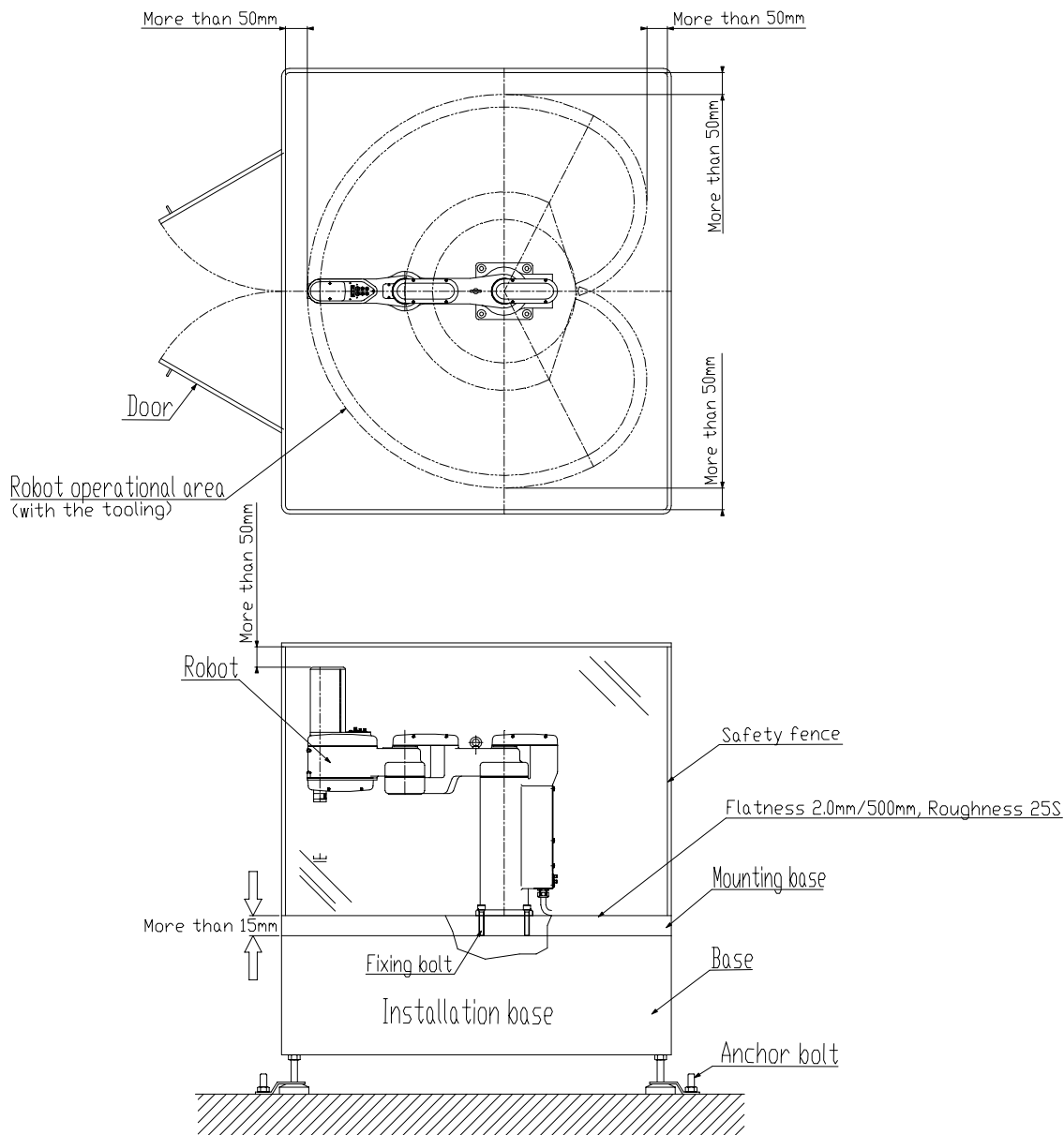
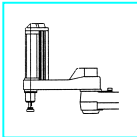


Bild 3-1: Beispiel für Roboterinstallation

Teilelegende

More than 50 mm	> 50 mm
Door	Tür
Robot operational area with the tooling	Roboter Arbeitsbereich Greiferabmessungen beachten
Fixing bolt	Haltebolzen
Installation base	Untergestell
Safety fence	Schutzumzäunung
Flatness	Ebenheit
anchor bolt	Ankerbolzen
Mounting base	Montageplatte



3.1 Sicherheit

Der Arbeitsbereich des Roboters muß während des Automatikbetriebs völlig unzugänglich sein. Am besten empfiehlt sich eine mechanische Abschirmung. Zugänge müssen sicherheitsüberwacht sein.

Nehmen Sie keine Veränderungen am Roboterkörper oder an der Steuerung vor. Bei unerlaubten Eingriffen erlischt die Gewährleistung.

3.2 Benötigter Arbeitsraum

Alle anzufahrenden Positionen müssen innerhalb des Arbeitsbereiches liegen.

Der Roboterarm muß sich bei angehobener Z-Achse frei bewegen können. Es sollten sich keine Hindernisse im Arbeitsbereich befinden, die umfahren werden müssen.

Planen Sie genügend Platz ein, um am Roboter Wartungs- und Inspektionsarbeiten durchführen zu können.

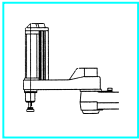
3.3 Umgebungsbedingungen für die Installation und den Betrieb

Betriebsort

- Umgebungstemperaturbereich 0° bis 40° C
- Luftfeuchtigkeit 35% bis 90% nicht kondensierend
- Kein Staub und kein Rauch
- Kein Funkenflug und keine Korrosion
- Keine Vibrationen
- Leicht zugänglicher Platz für Wartung und Reparatur
- Keine elektrischen Störfelder

Robotersteuerung

- Die Robotersteuerung muß sich außerhalb des Arbeitsbereiches des Roboters befinden.
- Die Luftein- und -austrittsöffnungen an der Steuerung dürfen nicht verschlossen oder zugestellt werden.
- Benutzen Sie abgeschirmte Kabel für die Ein- und Ausgangssignale und erden Sie die Abschirmung fachgerecht.
- Erden Sie die Steuerung fachgerecht.
- Halten Sie Kabel mit hohen magnetischen Feldern von Kabeln mit Steuersignalen fern.

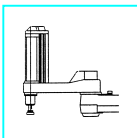


Maschinenkörper

- Der Roboter muß absolut waagrecht stehen. Richten Sie das Untergestell mit einer Maschinenwasserwaage aus.
- Die Montageplatte, auf die der Roboter montiert wird, sollte entweder aus Stahl mit einer Dicke von 15 mm oder aus Aluminium mit einer Dicke von 20 mm sein. Die Platte muß eine Größe von 400 mm x 400 mm und eine Ebenheit von 0,2 mm auf 500 mm haben.
- Der Roboter ist mit vier Schrauben M12 und einem Drehmoment von 100 Nm zu befestigen.

Einschränkungen des Arbeitsbereiches

- Es wird empfohlen, den Arbeitsbereich des Roboters mechanisch einzuschränken, wenn es die Gegebenheiten der Peripherie erfordern. Siehe Abschnitt 5.1.1 des Bedienungshandbuches.



3.4 Mechanische Schnittstellen

3.4.1 Roboterfuß

AR-S270

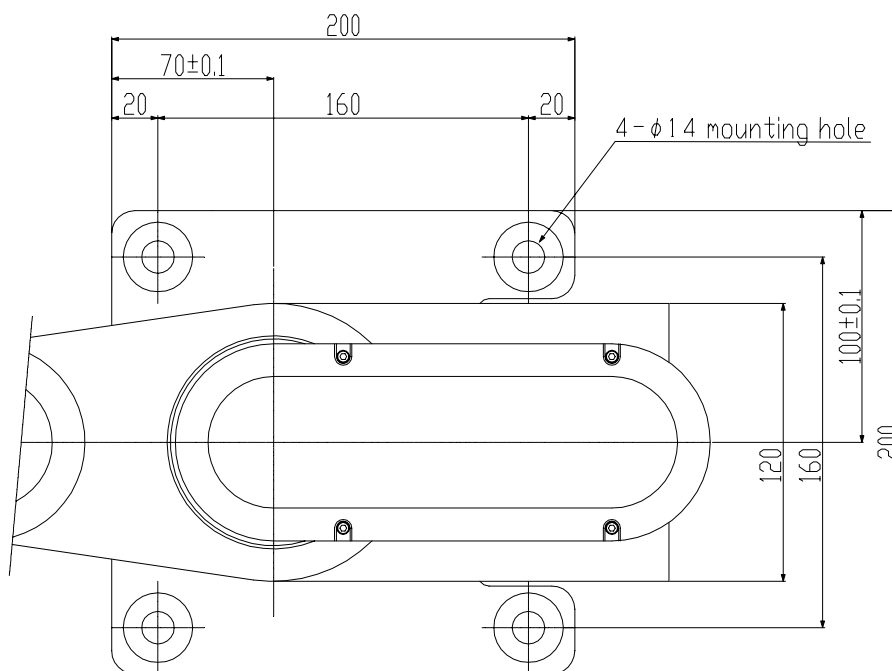


Bild 3-2: Bohrbild für Roboterfuß AR-S270

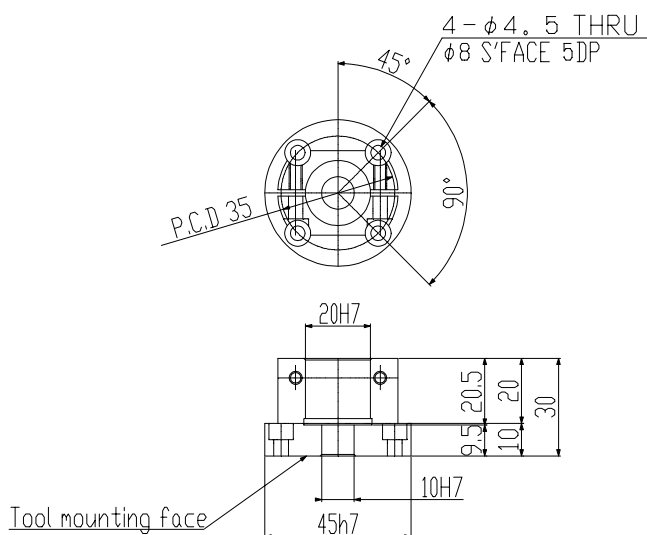
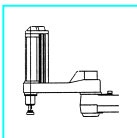


Bild 3-3: Greiferflansch AR-S270



3.5 Massenträgheitsmoment

Bei der Betrachtung des Handhabungsgewichtes (Nennlast) kommt es nicht nur auf das Gewicht des Werkzeugs oder Greifers an, sondern auch auf das Massenträgheitsmoment. Berechnen oder überschlagen Sie die Größe und überprüfen Sie, daß der Wert unterhalb des erlaubten Wertes liegt.

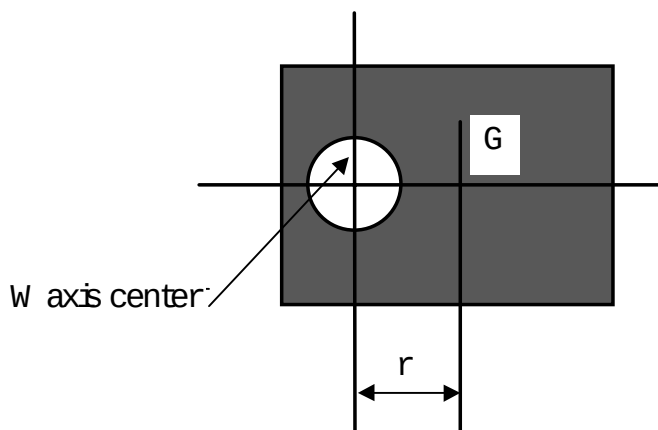


Bild 3-6: Berechnung des Massenträgheitsmoments

Das Massenträgheitsmoment berechnet sich :

Bei der Formel muß $J_{\max} > J$ sein

$$J = J_0 + \frac{W}{g} r^2$$

J : Tatsächliches Trägheitsmoment des Körpers von Bild 3.1

J_0 : Trägheitsmoment des Körpers von Bild 3.1 um seinen Schwerpunkt "G"

W : Gewicht des Körpers von Bild 3.1

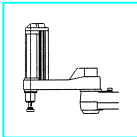
r : Abstand vom Mittelpunkt der W-Achse zum Schwerpunkt

g : Gravitationskonstante 980 cms^{-2}

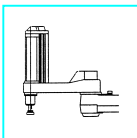


HINWEIS

Beachten Sie, daß durch pneumatische Schläuche und Kabel, die an das Werkzeugsystem gehen, die Drehbewegung der W-Achse nicht behindert wird und dadurch Drehmoment und Trägheitsmoment unnötig erhöht wird.

*Tabelle 3.1 Wertetabelle von J_{max} der Robotermodelle*

Robotermodell	J_{max}
AR-S270	78,4 kgcm ²
AR-S270 mit großer Massenträgheit Option	450,0 kgcm ²
AR-S350	519,4 kgcm ²
AR-S350 mit großer Massenträgheit Option	2587,2 kgcm ²
AR-S550	519,4 kgcm ²
AR-S550 mit großer Massenträgheit Option	2587,2 kgcm ²



WARNUNG

Inspektions- und Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

4.1 Inspektion

- Schalten Sie immer die Betriebsspannung aus, bevor Sie mit den Wartungsarbeiten beginnen.
- Machen Sie für andere Personen kenntlich, daß Sie im Arbeitsbereich des Roboters arbeiten.
- Achten Sie bei Wartungsarbeiten darauf, daß Sie den Roboter nicht verschmutzen oder Fremdkörper einbringen.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.
- Beim Austausch von Sicherungen verwenden Sie nur Sicherungen mit gleichem Wert.
- Nach Beendigung der Wartungsarbeiten überprüfen Sie die Bewegung zunächst in langsamer Geschwindigkeit, bevor Sie auf normale Geschwindigkeit schalten.

4.2 Tägliche Inspektion

Die tägliche Inspektion des Gerätes wird dringend empfohlen, um Verschleiß und Beschädigungen frühzeitig zu erkennen und um dadurch die Leistungsfähigkeit der Maschine zu sichern.

(1) Bei Inbetriebnahme der Maschine

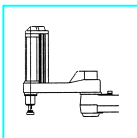
- Überprüfung der Druckluftschläuche auf Lecks und die Höhe der Druckluft
- Visuelle Überprüfung der Kabel auf Beschädigungen.
- Funktionstüchtigkeit aller Bedienungselemente
- Funktionstüchtigkeit der NOTAUS-Elemente
- Druckluftfilter

(2) Während des Betriebs der Maschine

- Ruhiger Lauf jeder Achse
- Keine abnormalen Geräusche der Achsen
- Keine losen Schrauben und Muttern

(3) Nach dem Stillsetzen der Maschine

- Keine übermäßige Motorerhitzung
- Funktion des Luftfilters
- Visuelle Überprüfung der Kabel und der Mechanik auf Beschädigungen



4.3 Periodische Wartungsarbeiten

Die periodischen Wartungsarbeiten am Gerät werden dringend empfohlen, um Verschleiß und Beschädigungen vorzubeugen und um dadurch die Leistungsfähigkeit der Maschine zu sichern.



Warnung

Schalten Sie die Betriebsspannung aus, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Tabelle 4.1 Periodische Wartungsarbeiten

Wartungsarbeit	Prüfung	Zeitraum	Referenz	Hinweis
Roboterfußschrauben	Anzugsmoment	Alle 6 Monate	Kp. 4.4	M12 = 100 Nm
Niveau der Basis	Ebenheit	Alle 6 Monate	Kp. 4.5	Maschinenwasserwaage
Z-Achse Spindel	Schmierung	Alle 3 Monate	Kp. 4.6	Vorschriftsmäßige Schmierung Empfohlenes Fett : Multemp SRL (KYODO YUSHI)
Z-Achsenzahnriemen	Riemenspannung	Alle 3 Monate	Kp. 4.7	Siehe späteres Kapitel.
W-Achsenzahnriemen	Riemenspannung	Alle 3 Monate	Kp. 4.8	Siehe späteres Kapitel.

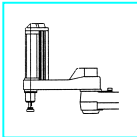
Zur Schmierung der Spindel verwenden Sie ein Lithiumfett z.B. Multemp SRL (KYODO YUSHI). Ist die Schmierung mangelhaft, verschleißt die Spindel schnell. Schmieren Sie die Spindel alle 3 Monate.

Ein Mangel an Schmierung verursacht überhöhte Reibung und Laufgeräusche. Übermäßige Schmierung kann zur Beschädigung des Motors und zur Verschmutzung des Greifers/Werkstücks führen.

Nachfolgende Liste zeigt vergleichbare Fette zu Multemp SRL.

Tabelle 4.2 Verwendbare Lithiumfette

Hersteller	Bezeichnung
SHOWA SHELL OIL	Albania Fett RA
COSMO OIL	Cosmo Niedrigtemperaturfett No.2
IDEMITSU KOSAN	Daphne Fett XLA No.2
NIPPON OIL COMPANY	Multinoc wide 2
MOBIL	Mobil temp SHC100
JAPAN ENERGY	Kyodo LT grease No.2



Die Tabelle zeigt die Lager- und die Getriebetypen sowie das verwendete Fett. Außer der Z-Achsen spindle sind die Lagerungen und Getriebe wartungsfrei.

(Gleiches Fett bei den Robotertypen AR-S270, AR-S350 und AR-S550)

Tabelle 4. 3 Teile und Fette

Teil	Lager und Getriebe	Fett/Hersteller
	Lagerung	
A-Achsengetriebe	Schräggugellager	4B No.2 / H.D.S
B-Achsengetriebe	Schräggugellager	4B No.2 / H.D.S
W-Achsengetriebe	Schräggugellager	SK-2 / H.D.S
	Getriebe	
A-Achsengetriebe	Harmonic drive	4B No.2 / H.D.S
B-Achsengetriebe	Harmonic drive	4B No.2 / H.D.S
W-Achsengetriebe	Harmonic drive	SK-2 / H.D.S

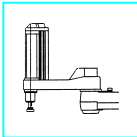
4.4 Befestigungsschrauben des Roboterfusses

Der Roboter wird mit vier M12 Innensechskant- oder Sechskantschrauben mit einer Mindestlänge von 45 mm und einem Drehmoment von 100 Nm befestigt. Die Schrauben sollten nach einer Woche nach der Installation nachgezogen werden.

Lockern sich die Schrauben, verschieben sich alle Positionen und es kommt zur Fehlpositionierung. Die Schrauben sollten halbjährlich überprüft werden.

4.5 Horizontalität der Basis

Überprüfen Sie die Horizontalität des Untergestells bei der Montage und nach einer Woche Betrieb des Roboters. Prüfen Sie danach die Horizontalität halbjährlich. Steht das Untergestell nicht im Lot, kann es zunehmend zu Fehlpositionierungen kommen. Ist das Untergestell extrem schief, kann der Roboter beim Positionieren ins Schwingen kommen.

**4.6 Schmieren der Z-Achsspindel (AR-S270/S350/S550)**

Die Kugelumlaufspindel wird durch ein vorgespanntes Lager gelagert. Zur Schmierung der Kugelumlaufspindel verwenden Sie Lithiumfett. Läuft die Kugelumlaufspindel trocken, so verschleißt die Spindel sehr schnell. Die Spindel sollte alle sechs Monate überprüft und ggf. gefettet werden.

- Empfohlenes Fett : Multemp SRL von Kyodo Yoshi o.ä.
- Erforderliches Werkzeug : Innensechskantschlüssel 2,5 mm

Vorgehensweise

1. Bewegen Sie die Z-Achse in der Betriebsart „TEACH“ ganz nach unten.
 2. Schalten Sie die Netzspannung aus.
 3. Tragen Sie das Fett auf die Spindel auf. (siehe Bild 4.1)
 4. Schalten Sie die Netzspannung ein und verfahren Sie die Z-Achse ganz nach oben.
 5. Schalten Sie die Netzspannung aus.
 6. Entfernen Sie die obere Abdeckung (1) durch Entfernen der zwei Schrauben (2) M3x6.
 7. Abdeckungsrohr (3) nach oben abnehmen.
 8. Tragen Sie das Fett auf die Spindel auf. (siehe Bild 4.1)
 9. Abdeckungsrohr und Abdeckung montieren.
 10. Schalten Sie die Netzspannung ein.
 11. Bewegen Sie die Z-Achse mehrmals auf- und abwärts, damit sich das Fett gut verteilt.
- Erforderlicher Zeitbedarf : ca. 30 min

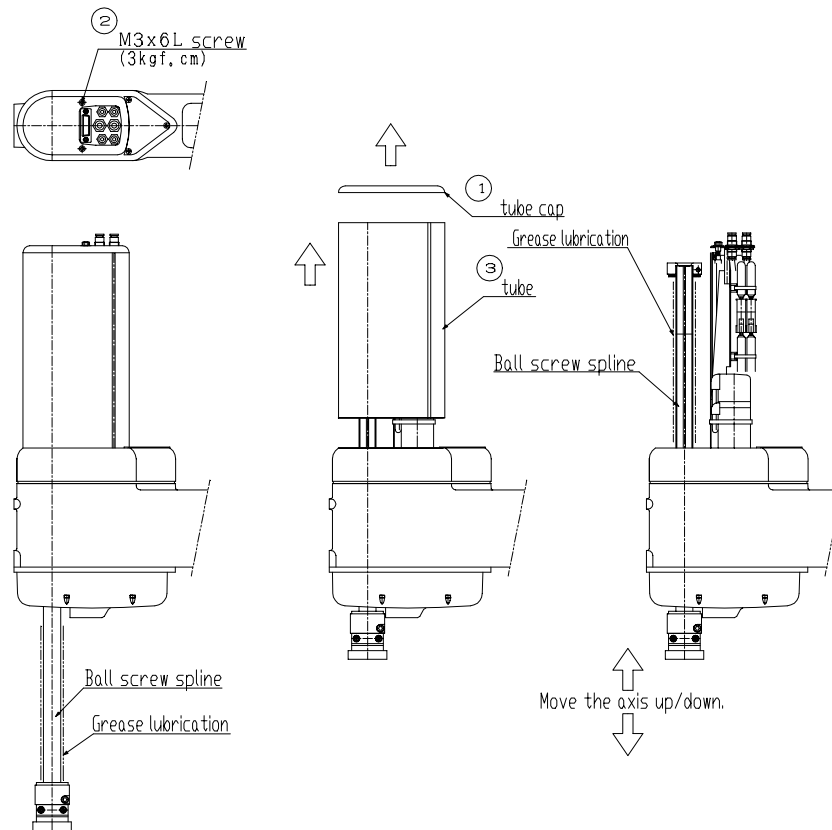
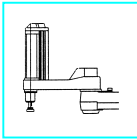
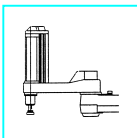


Bild 4-1: Schmierung der Z-Achsspindel

Teilelegende

ball screw spline	Keilschaft-Kugelumlaufspindel
grease lubrication	Fettschmierung
tupe cap	obere Abdeckung
tube	Röhrenabdeckung
screw	Schraube



4.7 Spannen des Z/W-Achsenzahnriemens

Die Zahnriemen sind mit der unten angegebenen Riemenspannung zuspanssen. Ist die Riemenspannung zu stark oder zu schwach, unterliegt der Zahnriemen einem erhöhten Verschleiß. Prüfen Sie die Zahnriemenspannung vierteljährlich.

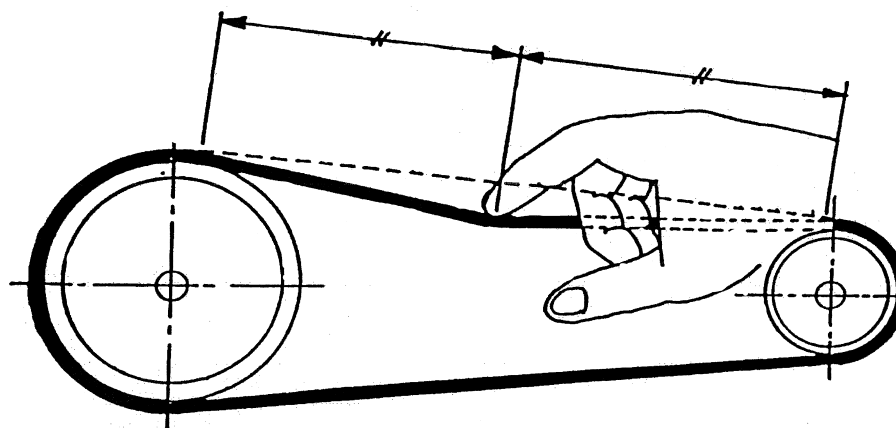
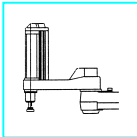


Bild 4-2: Einstellung der Zahnriemen­spannung

Tabelle 4. 4 Zahnriemen­spannung

Robotertyp	Achse	Spannung (kg)	Durchbiegung (mm)	Erforderliche Kraft (kg)
AR-S270	Z-Achse	4.5	0.6 to 1.2	0.3
	W-Achse	6.0	1.3 to 1.9	0.3
AR-S350	Z-Achse	4.5	0.8 to 1.4	0.3
AR-S550	W-Achse	9.8	2.0 to 2.6	0.7



AR-S270

(1) Z-Achsenzahnriemen

Erforderliches Werkzeug

- Drehmoment-Kreuzschlitzschraubendreher
- Gabelschlüssel 5.5 mm
- Innensechskantschlüssel 4 mm, 2.5 mm

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Z-Achsenröhrenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben (2) M3x6L.
3. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben ab.
4. Entfernen Sie den Kabelkanal (4) zusammen mit den Kabeln, den Druckluftverbindern und der Gewindestange (5) durch Lösen der Innensechskantschraube (6) M5x8L .
5. Lösen Sie die vier Innensechskantschrauben (7) .
6. Justieren Sie die Riemenspannung durch Drehen der Schraube (9) M3x12L mittels des Gabelschlüssels.
7. Nach korrekter Einstellung der Riemenspannung (4.5 kg) ziehen Sie die vier Innensechskantschrauben (7) M3x12L und die Mutter (8) M3 wieder fest.
8. Montieren Sie alle Teile in umgekehrter Reihenfolge.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 45 min.

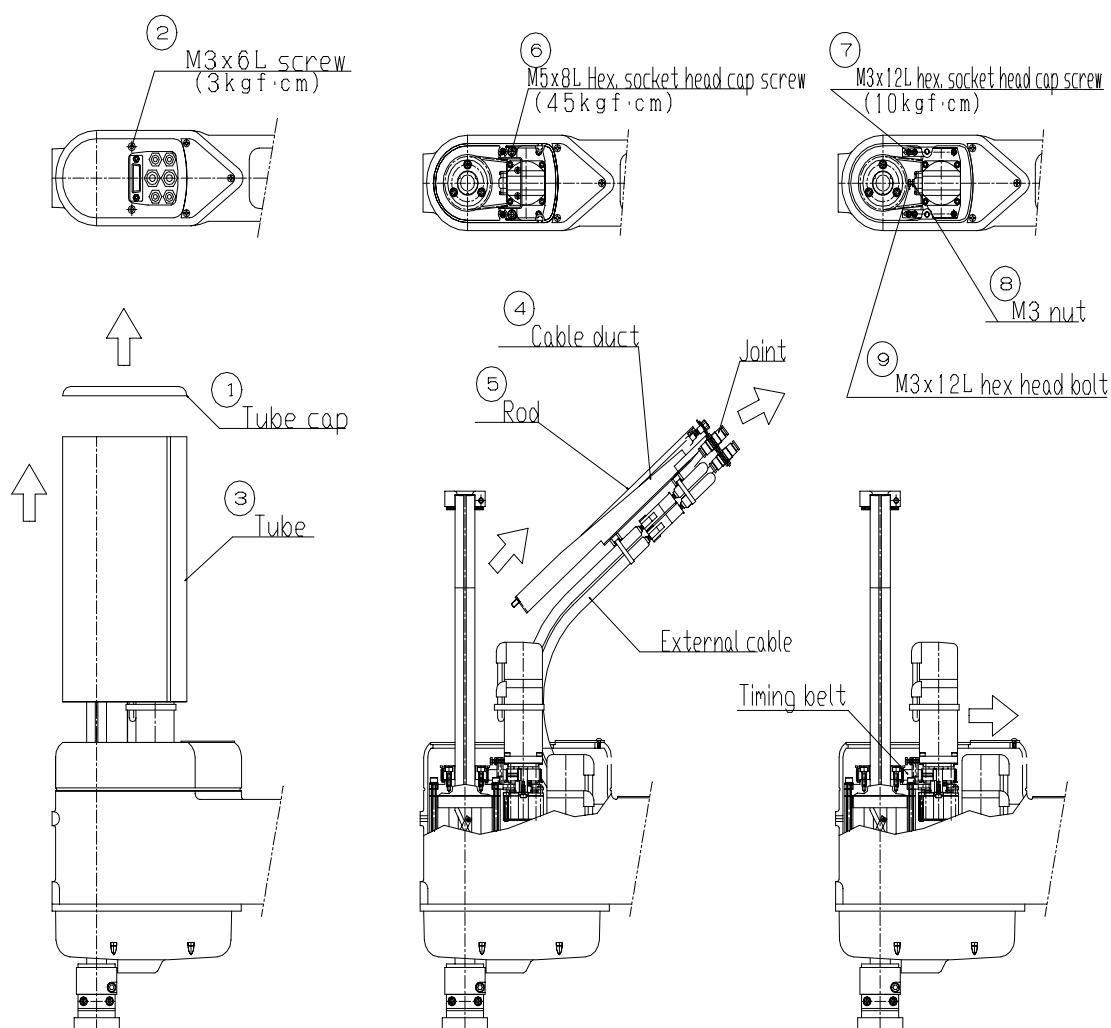
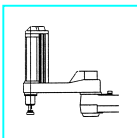
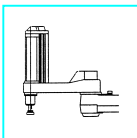


Bild 4-3: Einstellung der Z-Achsenzahnriemenspannung beim AR-S270

Teilelegende

screw	Schraube
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
tube cap	obere Abdeckung (Deckel)
tube	Röhrenabdeckung
cable duct	Kabelkanal
rod	Gewindestange
joint	Druckluftverbinder
external cable	Kabel
timing belt	Zahnriemen
nut	Mutter



(2) W-Achsenzahnriemen

Erforderliches Werkzeug

- Gabelschlüssel 5.5 mm
- Innensechskantschlüssel 4 mm, 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Mehrfachabdeckung (1) durch Lösen der vier Innensechskantschrauben (2) M3 x 28L .
3. Lösen Sie die vier Innensechskantschrauben (3) M5x12L und die Mutter (4) M3.
4. Justieren Sie die Riemen Spannung durch Drehen der Schraube (5) M3x5L mittels des Gabelschlüssels.
5. Nach der Einstellung der Riemen Spannung (6.0 kg) ziehen Sie die vier Schrauben (7) M5x12L und die Mutter (8) M3 wieder fest.
6. Montieren Sie alle Teile in umgekehrter Reihenfolge.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min

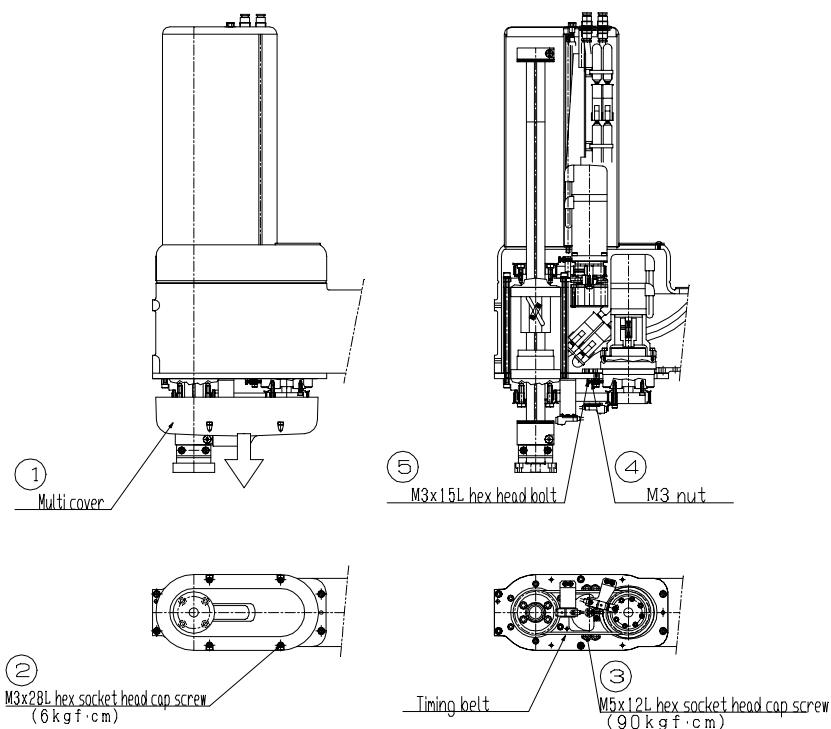
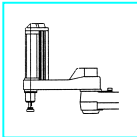


Bild 4-4: Einstellung der W-Achsenzahnriemenspannung beim AR-S270



AR-S350/S550

(1) Z-Achsenzahnriemen

Erforderliches Werkzeug

- Drehmoment-Kreuzschlitzschraubendreher
- Gabelschlüssel 5.5 mm
- Innensechskantschlüssel 3 mm

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Z-Achsenröhrenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben (2) M3x6L.
 3. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben ab.
 4. Entfernen Sie den Kabelkanal (4) zusammen mit den Kabeln. Bevor Sie den Kabelkanal demontieren, entfernen Sie zuerst die zwei Geschwindestangen (5).
 5. Entfernen Sie die Montageplatte der Druckluftverbinder (6) durch Lösen der drei Schrauben (7) M4x8L.
 6. Lösen Sie die Innensechskantschrauben (8) M4x10L und die Muttern (9) M3.
 7. Justieren Sie die Riemenspannung durch Drehen der Schraube (10) M3x10L mittels Gabelschlüssel.
 8. Nach der korrekter Einstellung von 4.5 kg ziehen Sie die vier Innensechskantschrauben (8) M4x10L und die Mutter (9) M3 wieder fest.
 9. Montieren Sie alle Teile wieder in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 45 min.

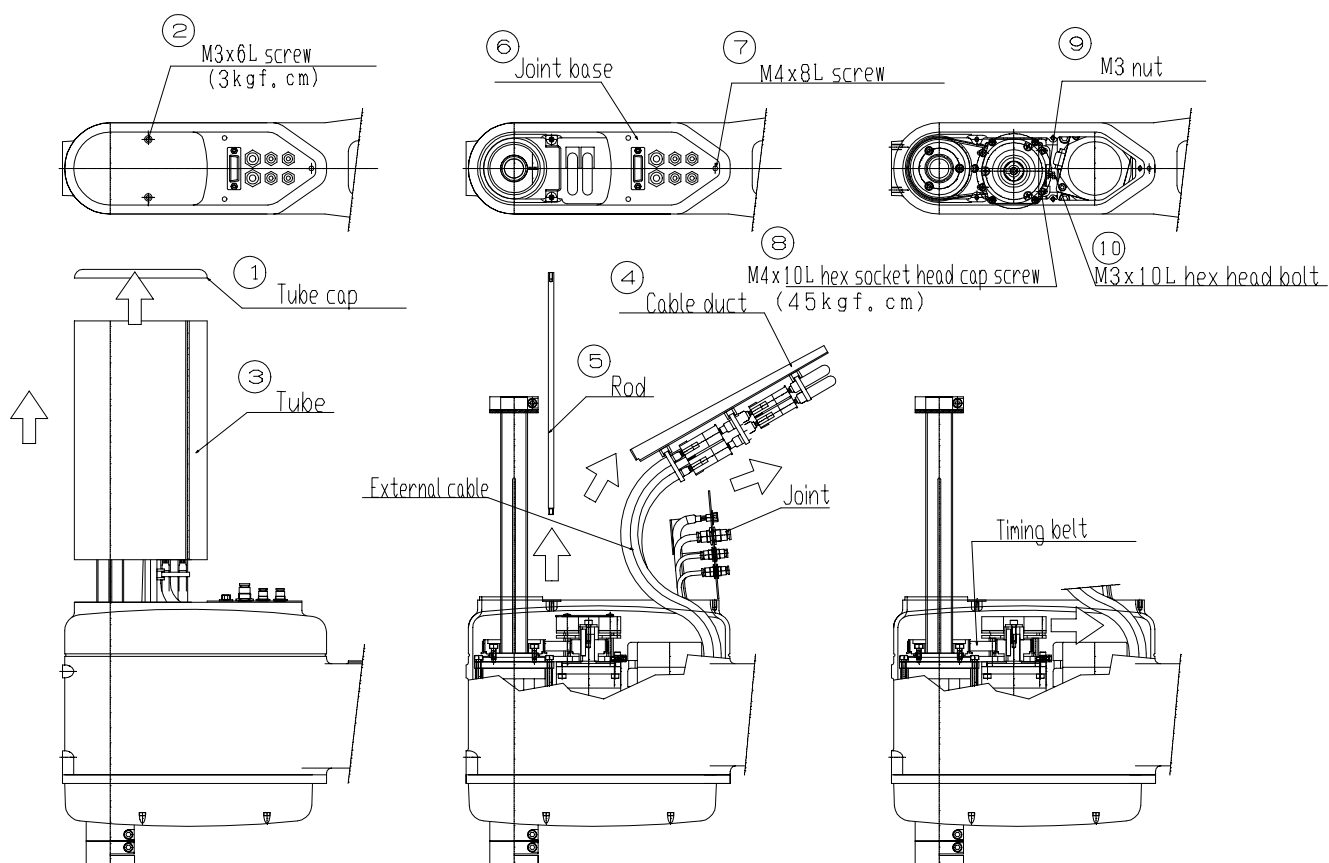
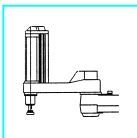
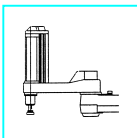


Bild 4-5: Einstellung der Z-Achsenzahnriemenspannung beim AR-S350/S550

Teilelegende

tube cap	obere Abdeckung
screw	Schraube
tube	Röhrenabdeckung
cable duct	Kabelkanal
rod	Gewindestange
joint base	Montageplatte der Druckluftverbinder
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
joint	Druckluftverbinder
timing belt	Zahnriemen



(2) W-Achsenzahnriemen

Erforderliches Werkzeug

- Gabelschlüssel 8 mm
- Innensechskantschlüssel 5 mm, 4 mm, 2,5 mm
- Drehmomentschlüssel 100 kgcm

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Mehrfachabdeckung (1) durch Lösen der vier Innensechskantschrauben (2) M3x28L.
 3. Lösen Sie die vier Innensechskantschrauben (3) M6x20L und die Mutter (4) M5.
 4. Justieren Sie die Riemenspannung durch Drehen der Sechskantschraube (5) M5x35L mittels Gabelschlüssel.
 5. Nach der korrekten Einstellung von 9.8 kg ziehen Sie die vier Innensechskantschrauben (8) M6x20L und die Mutter (9) M5 wieder fest.
 6. Montieren Sie alle Teile wieder in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitbedarf: 30 min.

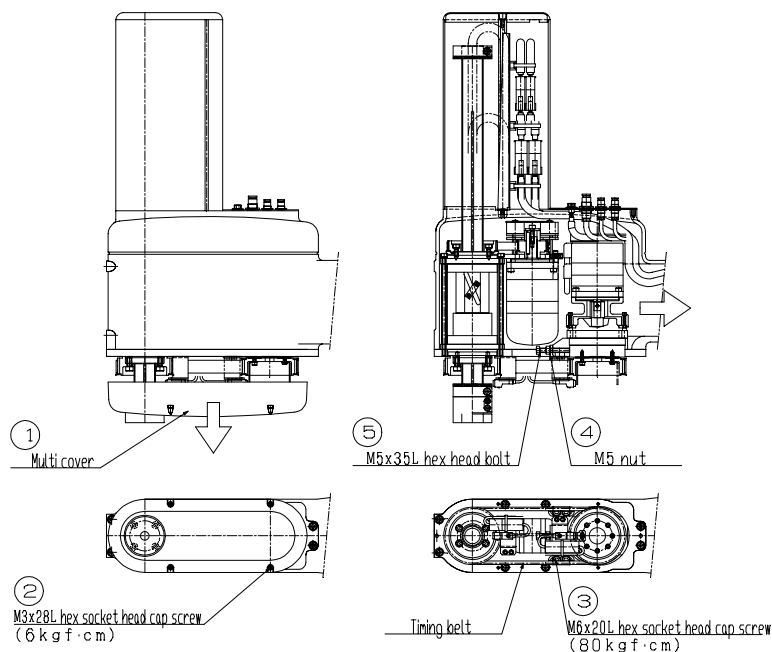
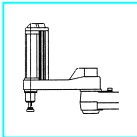


Bild 4-6: Einstellung der W-Achsenzahnriemenspannung beim AR-S350/S550



5.1.1.2 Austausch des B-Achsensors



ACHTUNG

Der Steckverbinder des Sensors muss wieder richtig aufgesteckt werden.

Erforderliches Werkzeug

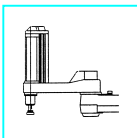
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Sensor GXL-8FB-R (SUNX)

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen von je zwei Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
 3. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2,6x8L (4).
 4. Tauschen Sie den Sensor im Inneren des B-Achsenarms aus.
 5. Befestigen Sie den neuen Sensor in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2,6x8L (4) max. mit 30 Ncm fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.



5 Austausch von Teilen

5 - 7

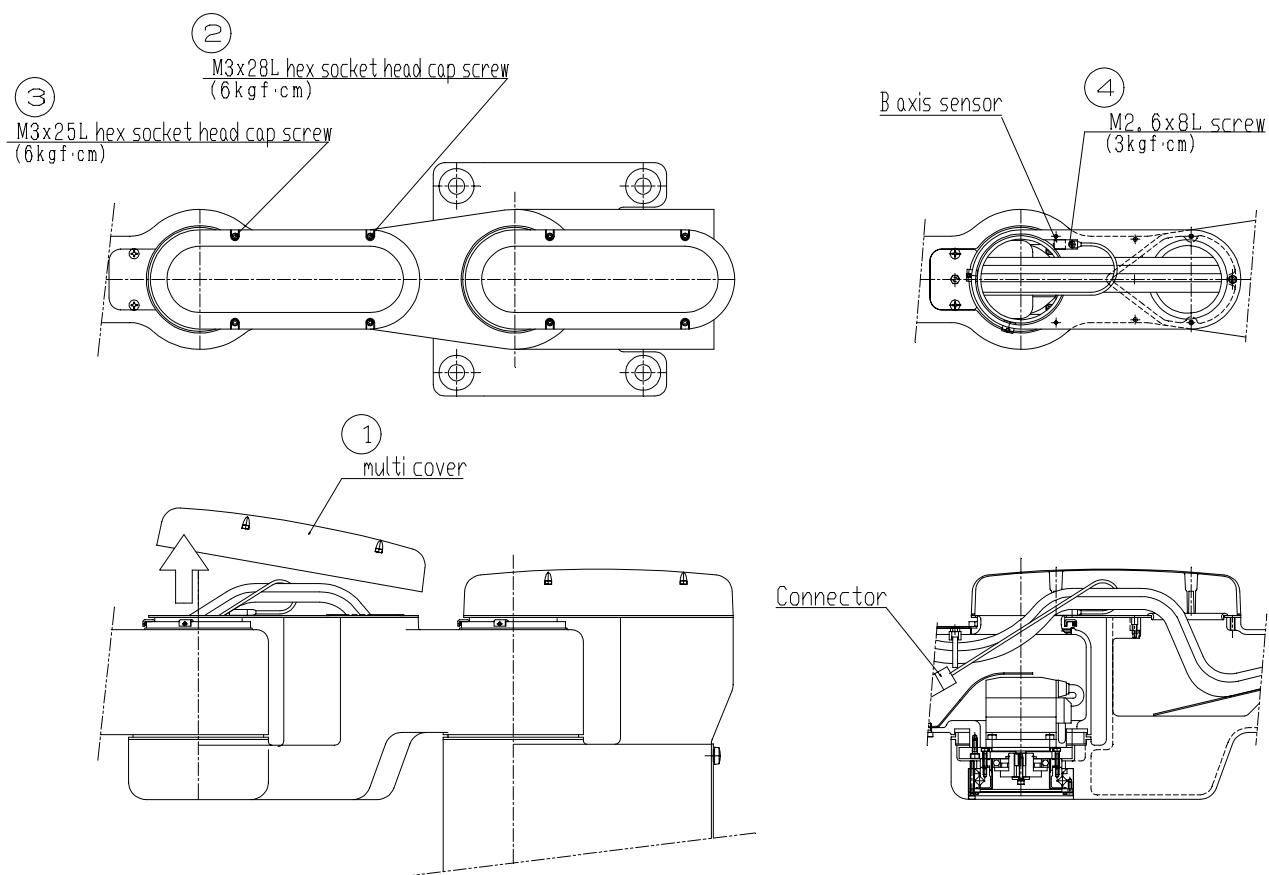
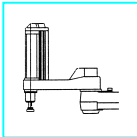


Bild 5-4: Austausch des B-Achsensensors beim AR-S270

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
B axis sensor	B-Achsensensor
B axis arm	B-Achsenarm
connector	Steckverbinder



Einstellung des B-Achsenarbeitsbereiches



ACHTUNG

- Der Arbeitsbereich darf nicht vergrößert werden.
- Justieren Sie den Arbeitsbereich bevor Sie mit der Positionsprogrammierung beginnen. Bei Verstellung des ORG-Sensors verlieren Sie die Zuordnung der gespeicherten Positionen.
- Ziehen Sie die Befestigungsschraube nicht zu stark an.
- Im Falle der ORG-Sensornocken-Justage der B-Achse, kann es zu Ungenauigkeiten des Koordinatensystem kommen. Bitte lesen Sie den entsprechenden Abschnitt im **BEDIENUNGSHANDBUCH**.

Grundsätzlich wird der Arbeitsbereich werksseitig auf die maximal mögliche Größe eingestellt. Steht jedoch nur ein eingeschränkter Arbeitsraum zur Verfügung oder tritt ein ACAL-Fehler auf, sollte der Arbeitsbereich neu eingerichtet werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 1.5 mm

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Lösen Sie die Madenschraube M3.
 3. Verstellen Sie den Sensornocken in Richtung des Pfeils gemäß folgender Zeichnung.
 4. Ziehen Sie die Madenschraube wieder ordnungsgemäß fest, wenn Sie die Einstellarbeiten abgeschlossen haben.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 15 min.

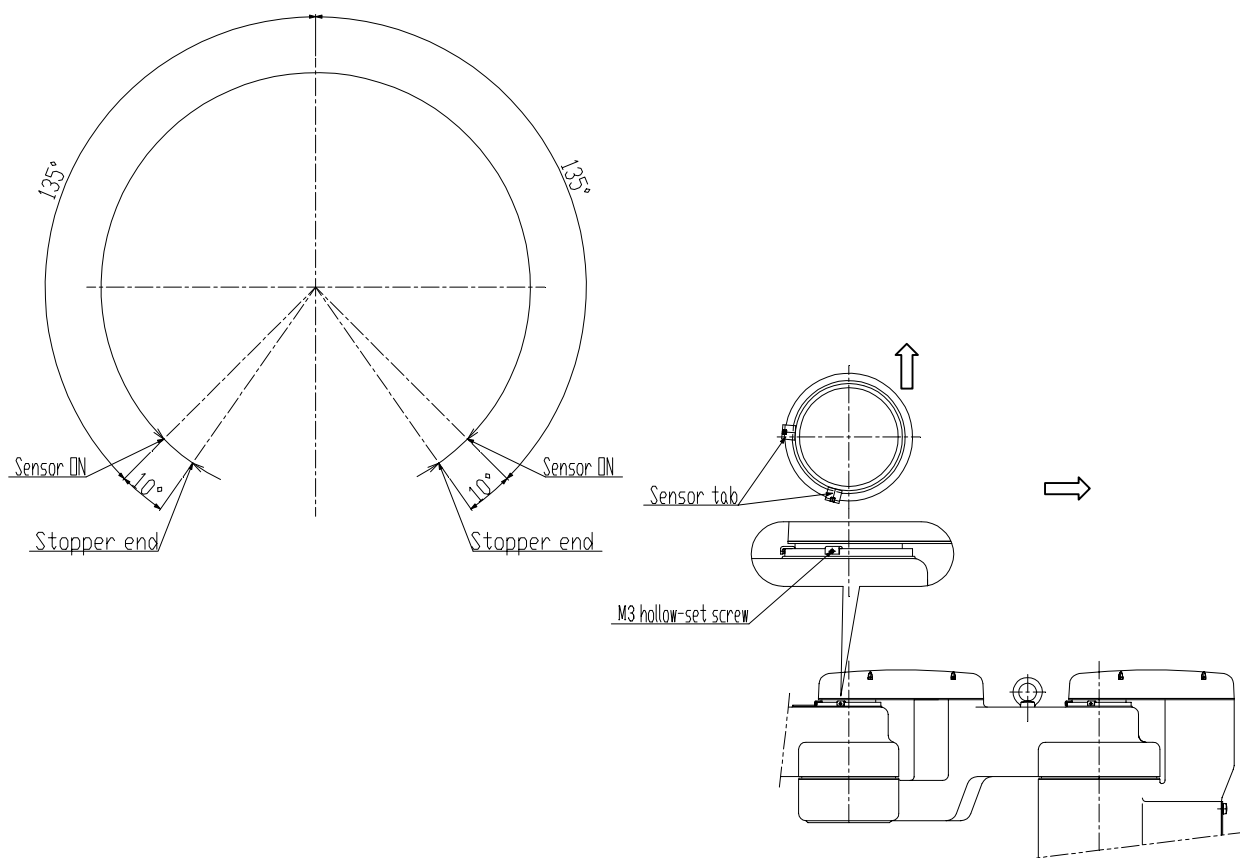
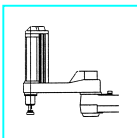
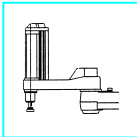


Bild 5-5: Einstellung des Arbeitsbereiches der B-Achse beim AR-S270

Teilelegende

sensor ON	Sensorschaltpunkt AN
stopper end	Anschlag
sensor tab	Sensorschaltnocken
hollow set screw	Madenschraube



5.1.1.3 Austausch der Z/W-Achsensensoren



ACHTUNG

Der Steckverbinder des neuen Sensors muss wieder richtig aufgesteckt werden.

Erforderliches Werkzeug:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil:

- Sensor für Z/W-Achse GXL-8HB-R (SUNX)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen vier Schrauben M3x28L (2).
 3. Lösen Sie die Steckverbindung zu dem defekten Sensor.
 4. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2.6x8L (3).
 5. Montieren Sie einen neuen Sensor umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2.6x8L (3) mit max. 30 Ncm fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.

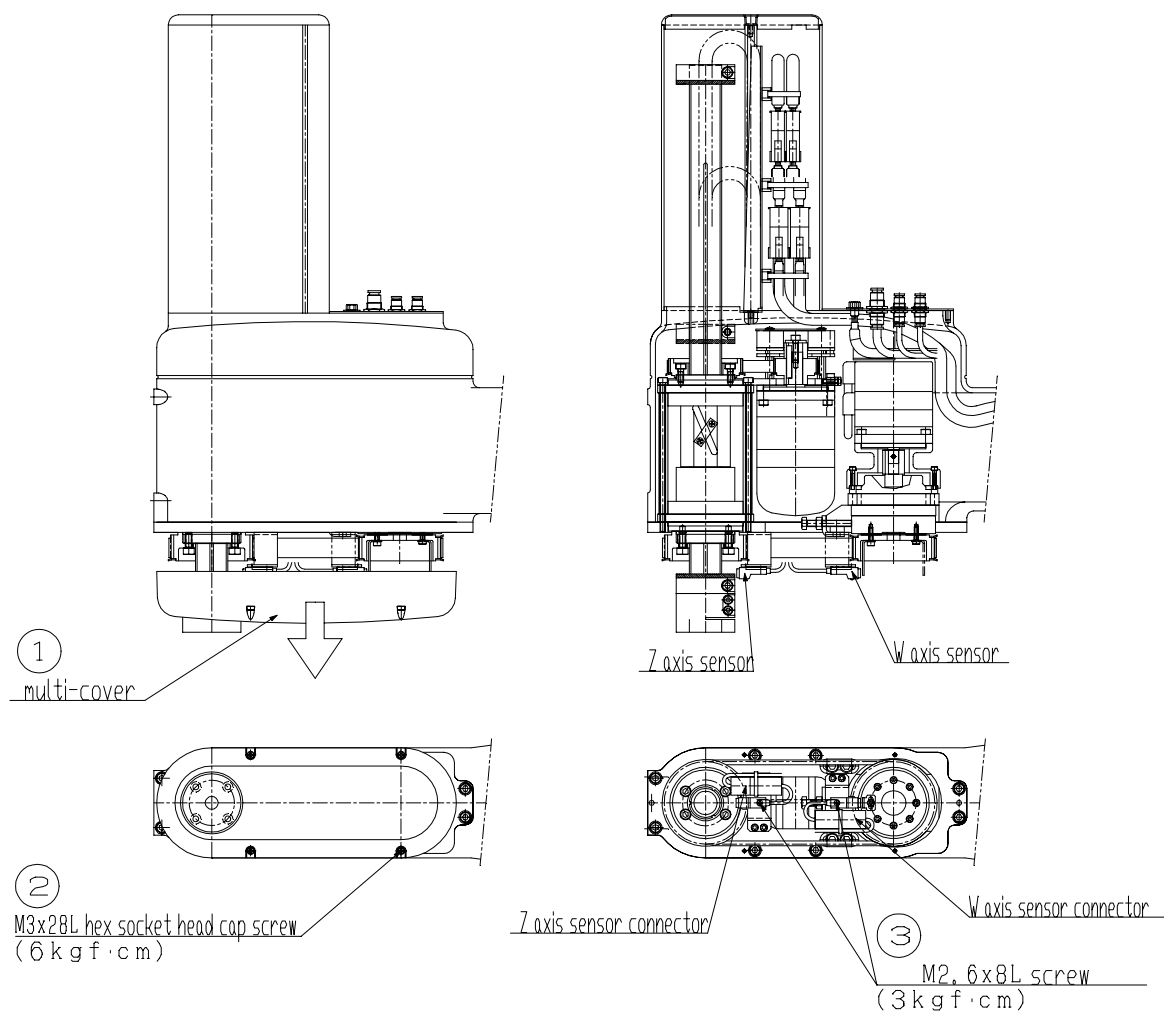
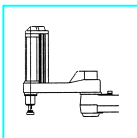
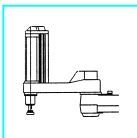


Bild 5-6: Austausch des Z/W-Achsensensors beim AR-S270

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
Z axis sensor	Z-Achsensensor
Z axis sensor connector	Steckverbinder des Z-Achsensensors
W axis sensor	W-Achsensensor
W axis sensor connector	Steckverbinder des W-Achsensensors



5.1.2.3 Austausch des Z-Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.
- Für die Einstellung des Zahnriemens, siehe früheres Kapitel.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Gabelschlüssel 5.5. mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MSM012A2UE (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Bewegen Sie die Z-Achse im RO-TEACH an die obere Begrenzung.
2. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
3. Entfernen Sie die Z-Achsenröhrenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
4. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben heraus.
5. Entfernen Sie die Abdeckung (4) durch Lösen der Schrauben M3x28L (5).
6. Lösen Sie die Steckverbindungen von Motor, Encoder und Sensor.
7. Nachdem Sie die Z/W-Achseneinheit (6) durch Lösen der sechs Schrauben M4x8L (7) gelöst haben, ziehen Sie diese nach oben heraus.
8. Lockern Sie die Zahnriemenspannung durch Lösen der Mutter M3 (8) und der Schraube M3x12L (9).
9. Entfernen Sie die Z-Achseneinheit (11) durch Lösen der vier Schrauben M3x12L (10).
10. Entfernen Sie die Bremse (14) durch Lösen der vier Schrauben M3x50L (12).
11. Entfernen Sie die Endplatte (16), den Bremsenanschlag (17), das Zahnriemenrad (18) und den Wellenkeil 3x3x10L (19) durch Lösen der Schraube M3x8L (15).
12. Entfernen Sie den Motor (13) von der Motorhalterung (21) durch Lösen der vier Schrauben M3x10L (20).
13. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.
 - Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.

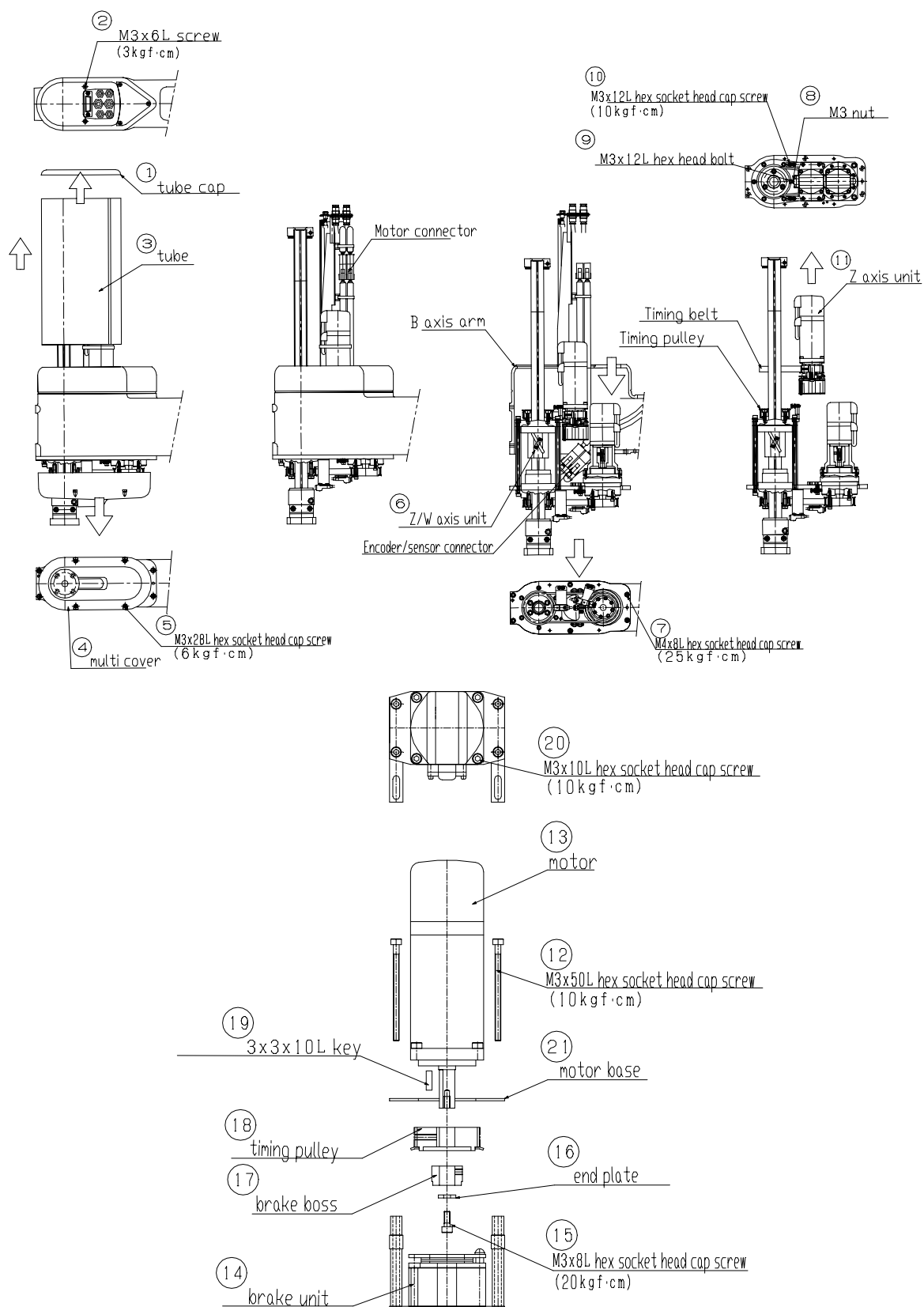
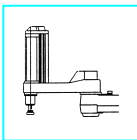
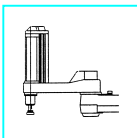


Bild 5-9: Austausch des Z-Achsenmotors AR-S270



5.1.2.4 Austausch des W-Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.
- Für die Einstellung des Zahnriemens, siehe früheres Kapitel.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 3 mm, 2.5 mm, 1.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MSM3AZA2UE (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie den Deckel (1) der Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
 3. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben heraus.
 4. Entfernen Sie die Abdeckung (4) durch Lösen der vier Schrauben M3x28L (5).
 5. Lösen Sie die Steckverbindungen des Z/W-Achsenmotors, Encoders und Sensors.
 6. Nachdem Sie die Z/W-Achseinheit (6) durch Lösen der sechs Schrauben M4x8L (7) gelöst haben, ziehen Sie diese nach oben heraus.
 7. Entfernen Sie den defekten Motor mit Getriebe (10) durch Lösen der vier Schrauben M3x12 (8).
 8. Entfernen Sie das Getriebe (10) durch Lösen der Madenschraube M3 (9).
 9. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.

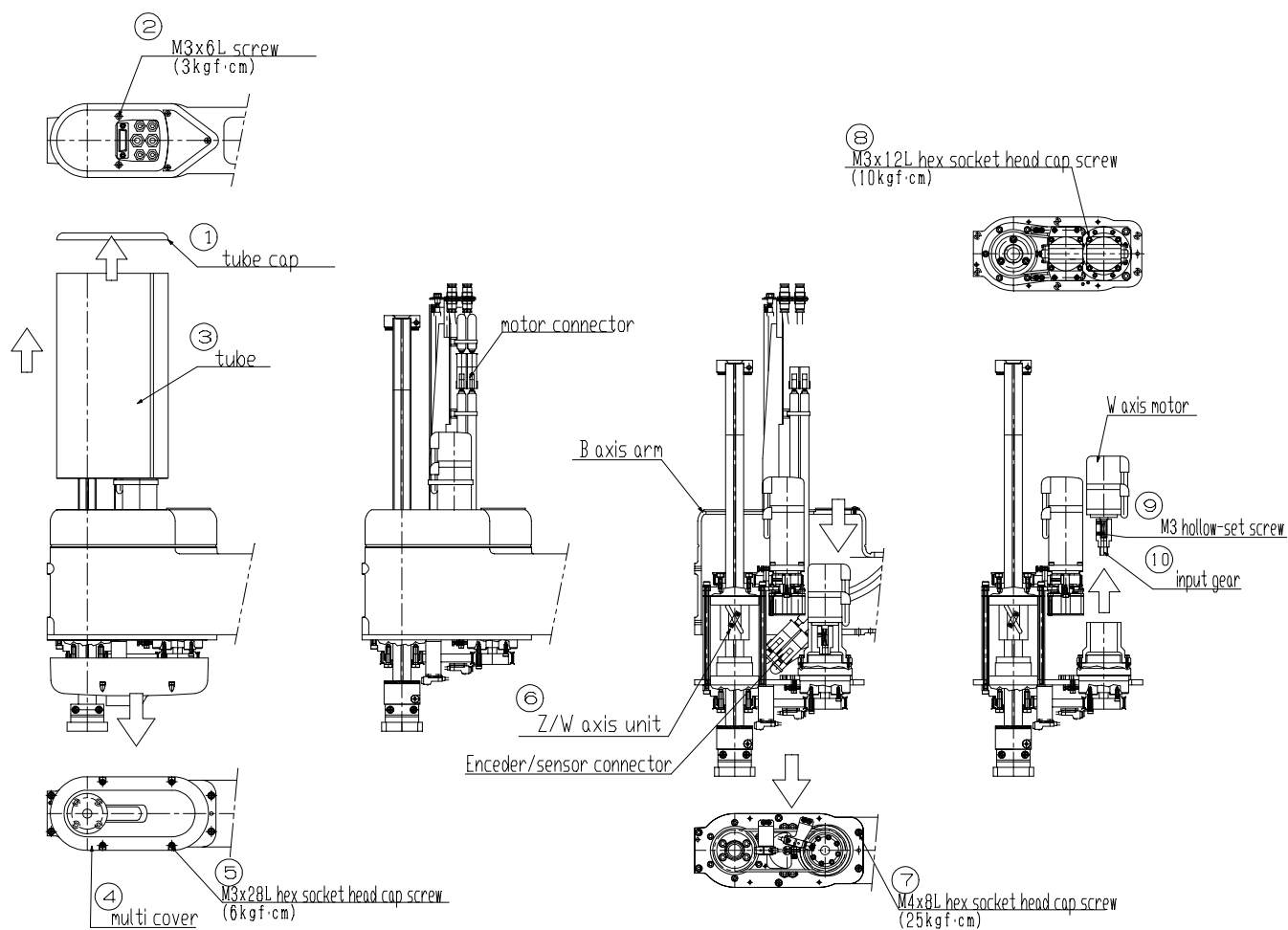
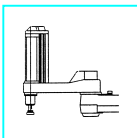
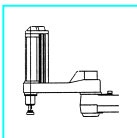


Bild 5-10: Austausch des W-Achsenmotors AR-S270

Teilelegende

tube cap	Deckel der Z-Achsenabdeckung
screw	Schraube
tube	Z-Achsenabdeckung
multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
Z/W axis unit	Z/W-Achseneinheit
hollow set screw	Madenschraube
input gear	Getriebeeingang
motor connector	Motorsteckverbinder
B axis arm	B-Achsenarm
Encoder/sensor connector	Encoder- und Sensorsteckverbinder
W axis motor	W-Achsenmotor



5.1.2 Austausch von Motoren

5.1.2.1 Austausch des A-Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 5 mm, 3 mm
- Drehmomentenschlüssel 100/450 kgcm
- Kreuzschlitzschraubendreher

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MSM022A2UE (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Rückwand (1) durch Lösen der fünf Schrauben (2)
3. Lösen Sie die Steckverbindungen von Motor und Encoder und entfernen Sie den Motor durch Lösen der Schrauben 4x25L (3).
4. Entfernen Sie den defekten Motor (4) einschließlich Montageplatte und Wavegenerator (5).
5. Entfernen Sie die Montageplatte (7) und den Wavegenerator (5) durch Lösen der Schraube M4x10L.
6. Entfernen Sie den Motor (12) von der Basisplatte durch Lösen der Schrauben (11) M4x15L. Entfernen Sie dann die Öldichtung (8), Stellring (9) und den Wellenkeil 5x5x20L (10).
7. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.



HINWEIS

Es wird empfohlen, beim Einbau den neuen Motor mit flüssiger Dichtung abzudichten. Siehe nachfolgende Bilder

- Erforderlicher Zeitaufwand: 45 min.

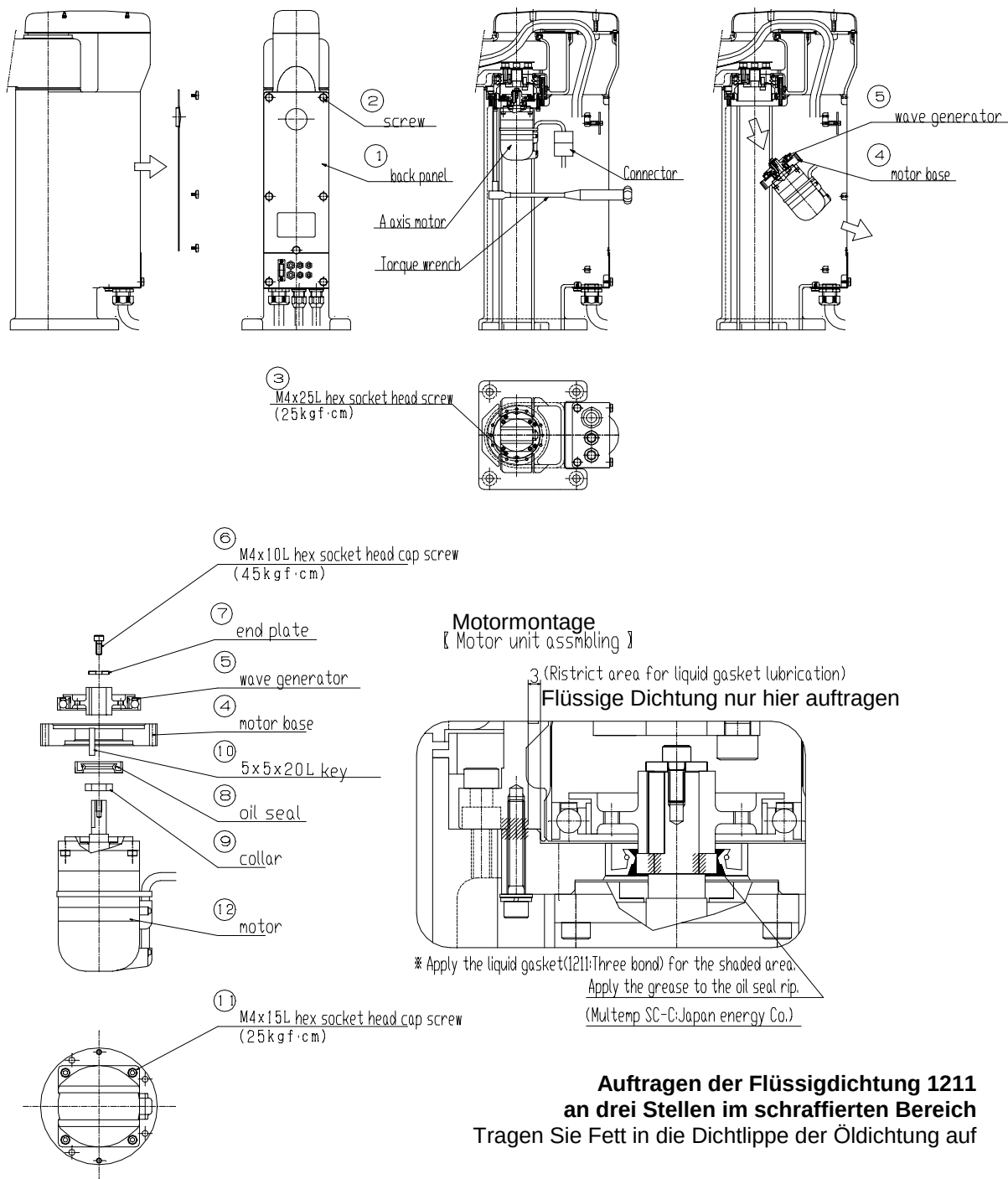
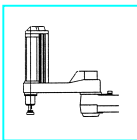
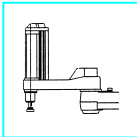


Bild 5-7: AR-S270 A axis motor unit replacement

Teilelegende

back panel	Rückwand	oil seal	Öldichtung
Wave generator	Wellengenerator	Torque wrench	Drehmomentenschlüssel
screw	Schraube	collar	Stellring
end plate	Endplatte	connector	Steckverbinder
A axis motor	A-Achsenmotor	motor base	Motormontageplatte



5.1.2.2 Austausch des B-Achsenmotors

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 3 mm, 2.5 mm, 1.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MQM012A2U (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen der Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
 3. Entfernen Sie die untere Abdeckung (4) durch Lösen der acht Schrauben M4x30L (5). Entfernen Sie jedoch nicht die mit markierten ★ Schrauben, da diese das Motorgetriebe halten.
 4. Entfernen Sie die Basis der Abdeckung (6) durch Lösen der zwei Schrauben M4x8L (7).
 5. Entfernen Sie die Kabelhalterung (8) durch Lösen der zwei Schrauben M4x8L (9).
 6. Entfernen Sie den Kabelschutz (10) durch Lösen der Schraube M3x5L (11). Ziehen Sie den Kabelbaum heraus, so dass Sie auf den Motor sehen können.
 7. Entfernen Sie die Kabelunterstützung (12) durch Lösen der zwei Schrauben M4x8L (13).
 8. Lösen Sie die Steckverbindung von Motor und Encoder, die sich innerhalb des Roboterarmes befinden.
 9. Entfernen Sie den defekten Motor (14) mit Wavegenerator durch Lösen der vier Schrauben M4x15L (15). Halten Sie den Motor an seinem einen Ende und drücken Sie bei A, um den Motor herauszunehmen.
 10. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 60 min.

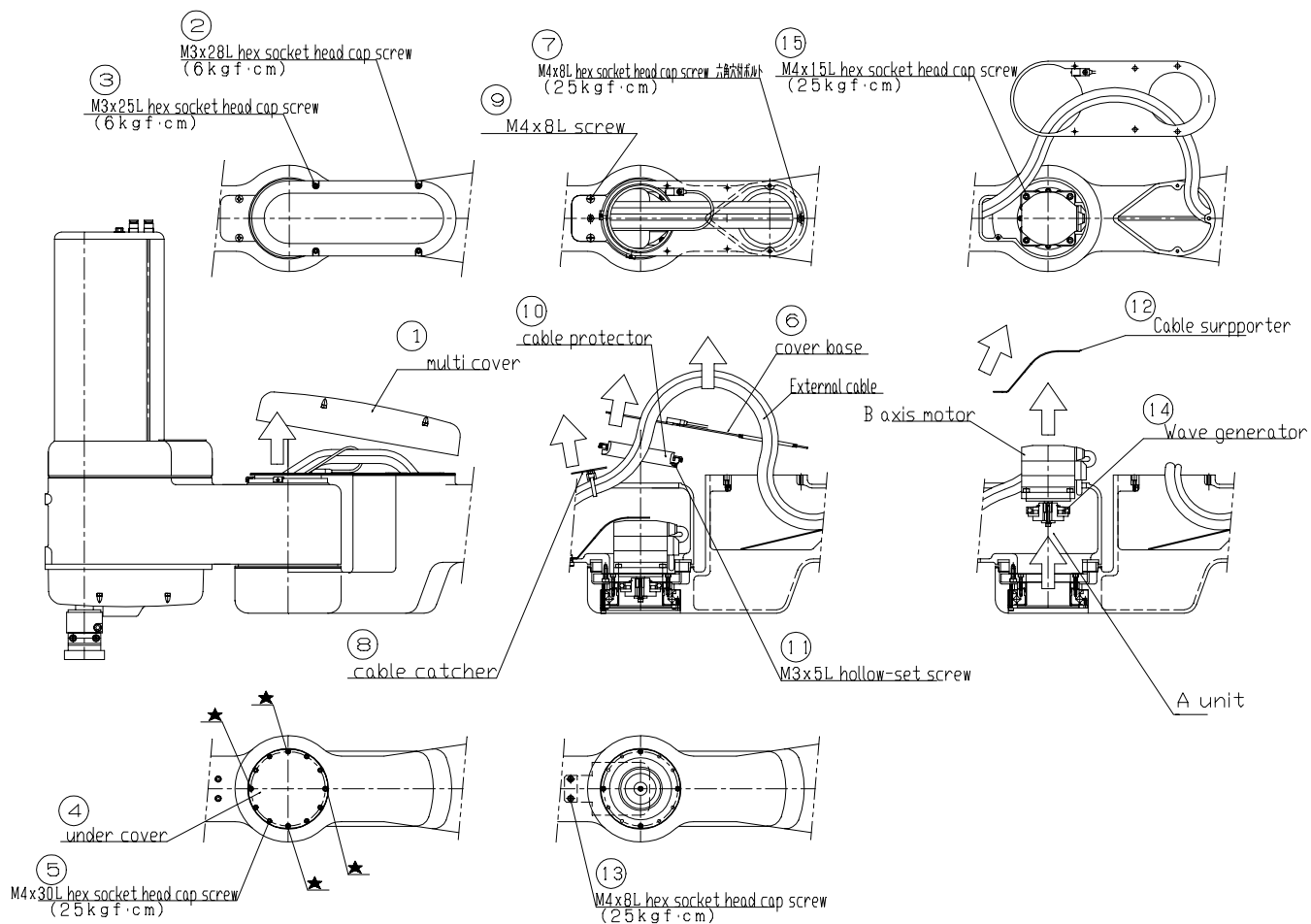
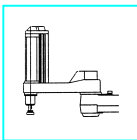
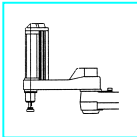


Bild 5-8: Austausch des B-Achsenmotors bei AR-S270 Teilelegende

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
under cover	untere Abdeckung
cover base	Abdeckplatte
cabler catcher	Kabelhalterung
screw	Schraube
cable protector	Kabelschutz
hollow set screw	Madenschraube
cable supporter	Kabelunterstützung
wave generator	Wellengenerator des Getriebes



5.1.3 Austausch der Bremse



ACHTUNG

Achten Sie darauf, dass die Sensoren wieder richtig angeschlossen werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 3 mm, 2.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Bremse MCNB2K (OGURA CLUTCH)

Vorgehensweise

1. Bewegen Sie die Z-Achsen an das untere Ende.
 2. Schalten Sie die Betriebsspannung aus..
 3. Entfernen Sie den Deckel der Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben (2) M3x6L .
 4. Ziehen Sie die Z-Achsenabdeckung (3) nach oben ab.
 5. Entfernen Sie die Abdeckung (4) durch Lösen der vier Innensechskantschrauben M3x28L (5).
 6. Lösen Sie die Steckverbindungen des Z/W-Achsenkabels von Motor, Encoder und Sensoren.
 7. Ziehen Sie die Z/W-Achseneinheit (6) vom B-Achsenarm ab. Die Z/W-Achseneinheit ist durch sechs Innensechskantschrauben (7) M4x8L befestigt.
 8. Entfernen Sie den Motor (13) durch Lösen der vier Innensechskantschrauben M3x50L (12).
 9. Entfernen Sie die Bremse (14) von der Bremsenhalterung (19) durch Lösen der drei Innensechskantschrauben M3x22L (18).
 10. Entfernen Sie den Bremsenanschlag (17) vom Motor (13) durch Lösen der Innensechskantschraube M3x8L (15).
 11. Montieren Sie die neue Bremse in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.

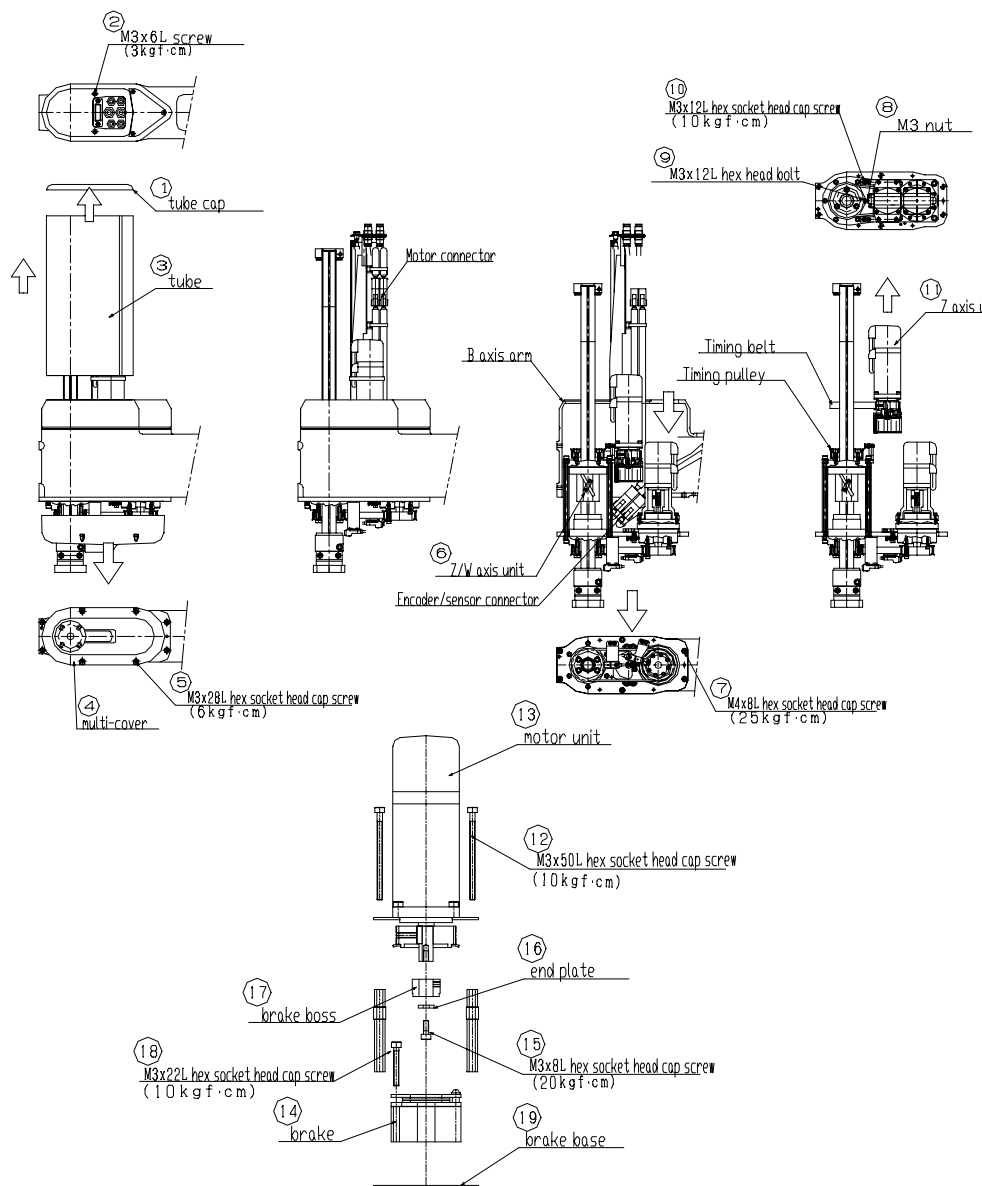
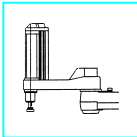
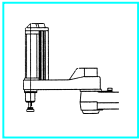


Bild 5-11: Austausch der Z-Achsenbremse beim AR-S270



5.1 Austausch von Teilen am Modell AR-S270

5.1.1 Austausch von Sensoren

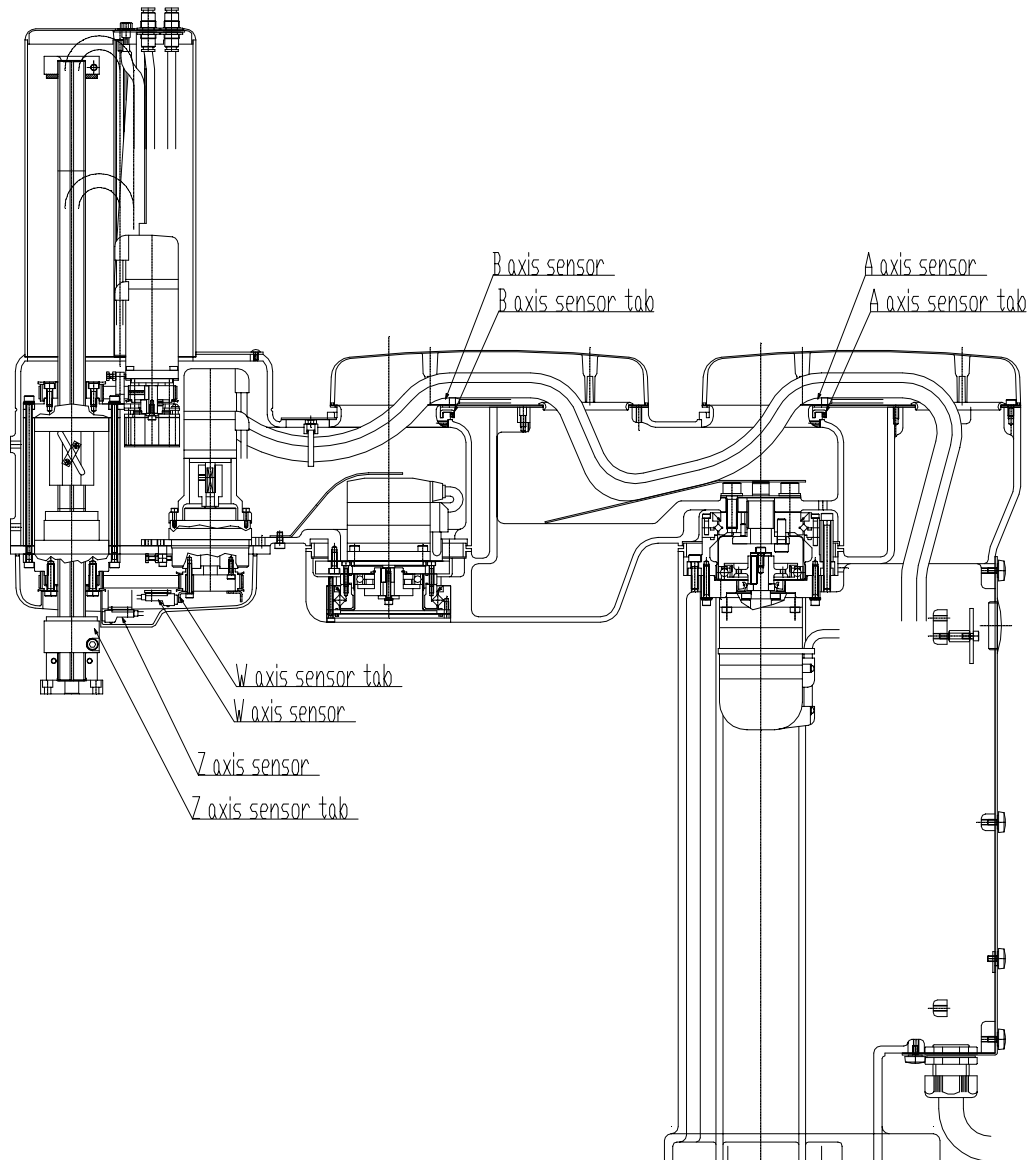
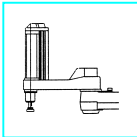


Bild 5-1: AR-S270 Lage der Sensoren und Sensornocken

Teilelegende

axis sensor	Achssensor
axis sensor tab	Sensornocken der Achse



5.1.1.1 Austausch des A-Achsensors



ACHTUNG

Beachten Sie den richtigen Sitz des Steckverbinders des Sensors.

Erforderliches Werkzeug:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 1000 Ncm

Erforderliches Ersatzteil

- Sensor GXL-8FB-R (SUNX)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen von je zwei Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
 3. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2,6x8L (4).
 4. Entfernen Sie die Schrauben (5) an der Rückwand und die Rückwand (6) selbst. Tauschen Sie den Sensor durch die Innenseite des A-Achsenarmes aus.
 5. Befestigen Sie den neuen Sensor in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2.6x8L mit max. 30 Ncm fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.

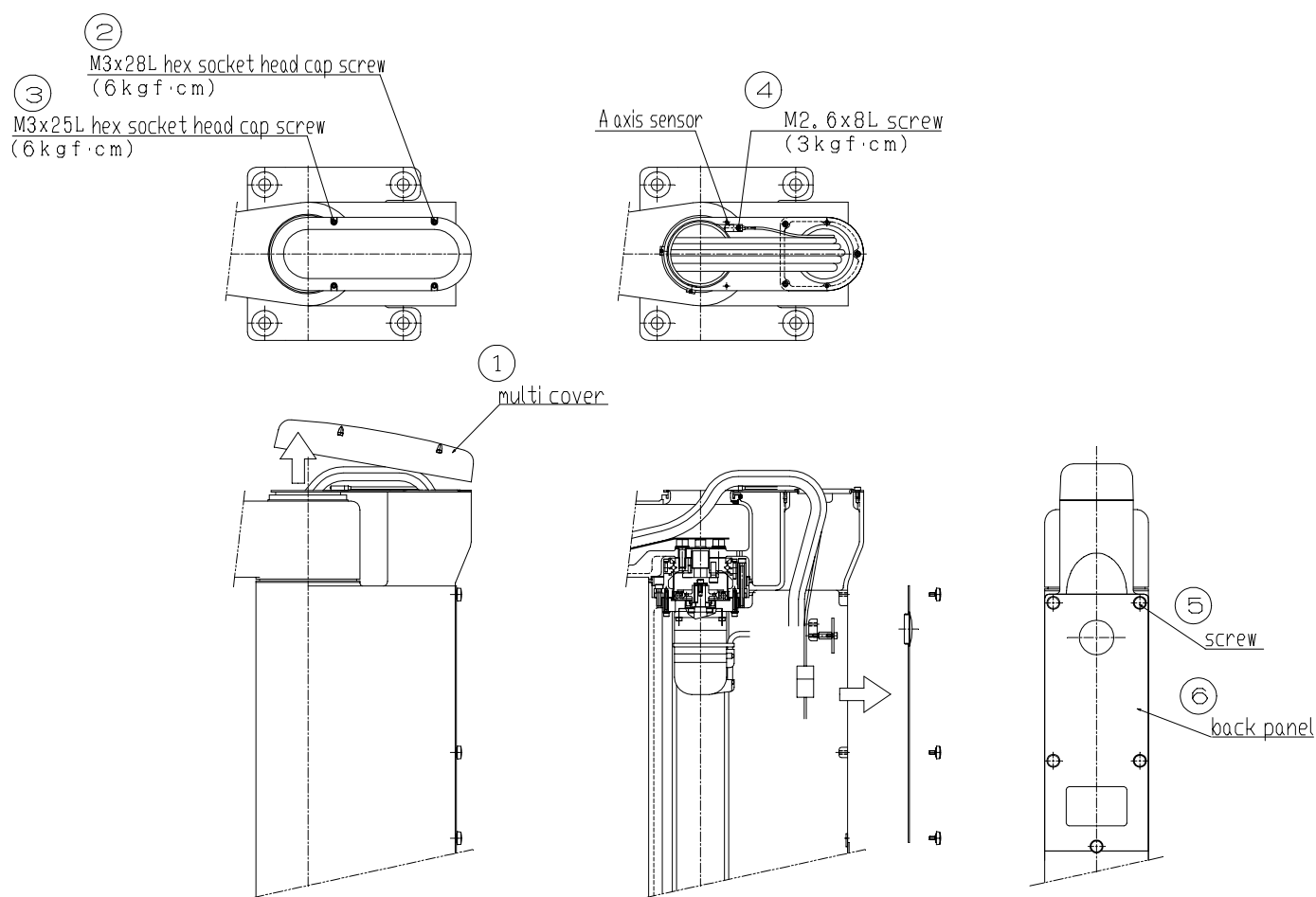
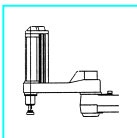
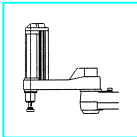


Bild 5-2: AR-S270 Austausch des A-Achsensors beim AR-S270

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
A axis sensor	A-Achsensensor
back panel	Rückwand



Einstellung des A-Achsenarbeitsbereiches



ACHTUNG

Der Arbeitsbereich darf nicht vergrößert werden.

Zuerst den Arbeitsbereich einstellen, dann Position teachen. Die Positionen verschieben sich, wenn die ORG-Sensor verstellt wird.

Ziehen Sie die Sensorbefestigungsschraube mit max 30 Ncm an.

Grundsätzlich wird der Arbeitsbereich werksseitig auf die maximal mögliche Größe eingestellt. Steht jedoch nur ein eingeschränkter Raum zur Verfügung oder es tritt eine ACAL-Fehler auf, sollte der Arbeitsbereich neu eingerichtet werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 1.5 mm

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Lösen Sie Schraube M3.
 3. Justieren Sie den Arbeitsbereich durch Verschieben des Sensornockens in Pfeilrichtung gemäß folgender Zeichnung.
 4. Ziehen Sie die Schraube M3 nach Beendigung der Justagearbeiten wieder richtig fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 15 min.

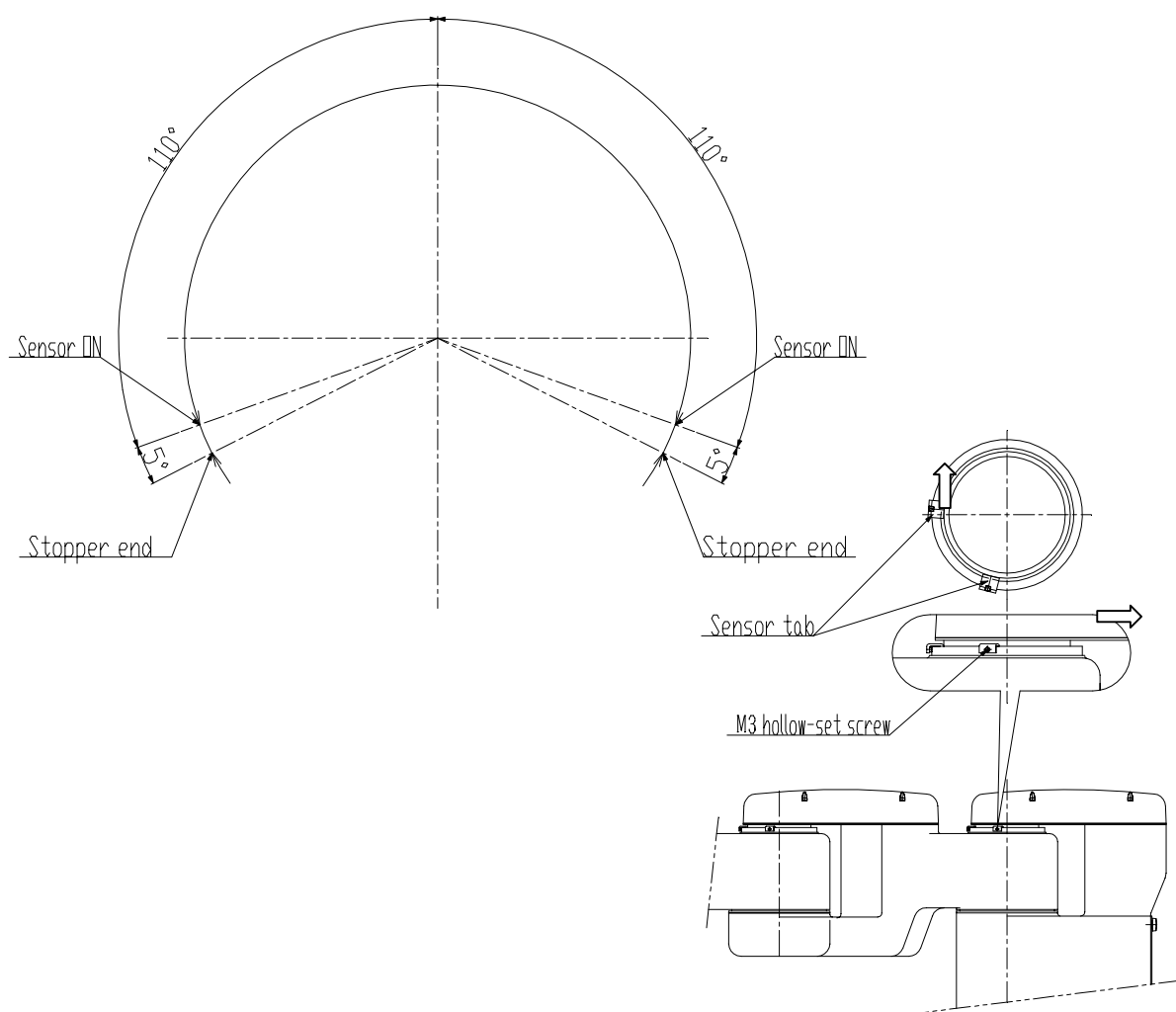
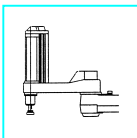
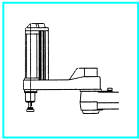


Bild 5-3: Einstellung des Arbeitsbereiches der A-Achse beim AR-S270

Teillegende

stopper end	Anschlag
sensor ON	Schaltpunkt des Sensor "AN"
sensor tab	Sensorschaltnocken
hollow set screw	Madenschraube



5.2.1.2 Austausch des B-Achsensensors



ACHTUNG

Der Steckverbinder des Sensors muss wieder richtig aufgesteckt werden.

Erforderliches Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

Sensor GXL-8FB-R (SUNX)

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen von je zwei Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
 3. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2,6x8L (4).
 4. Tauschen Sie den Sensor im Inneren des B-Achsenarms aus.
 5. Befestigen Sie den neuen Sensor in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2,6x8L (4) max. mit 30 Ncm fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.

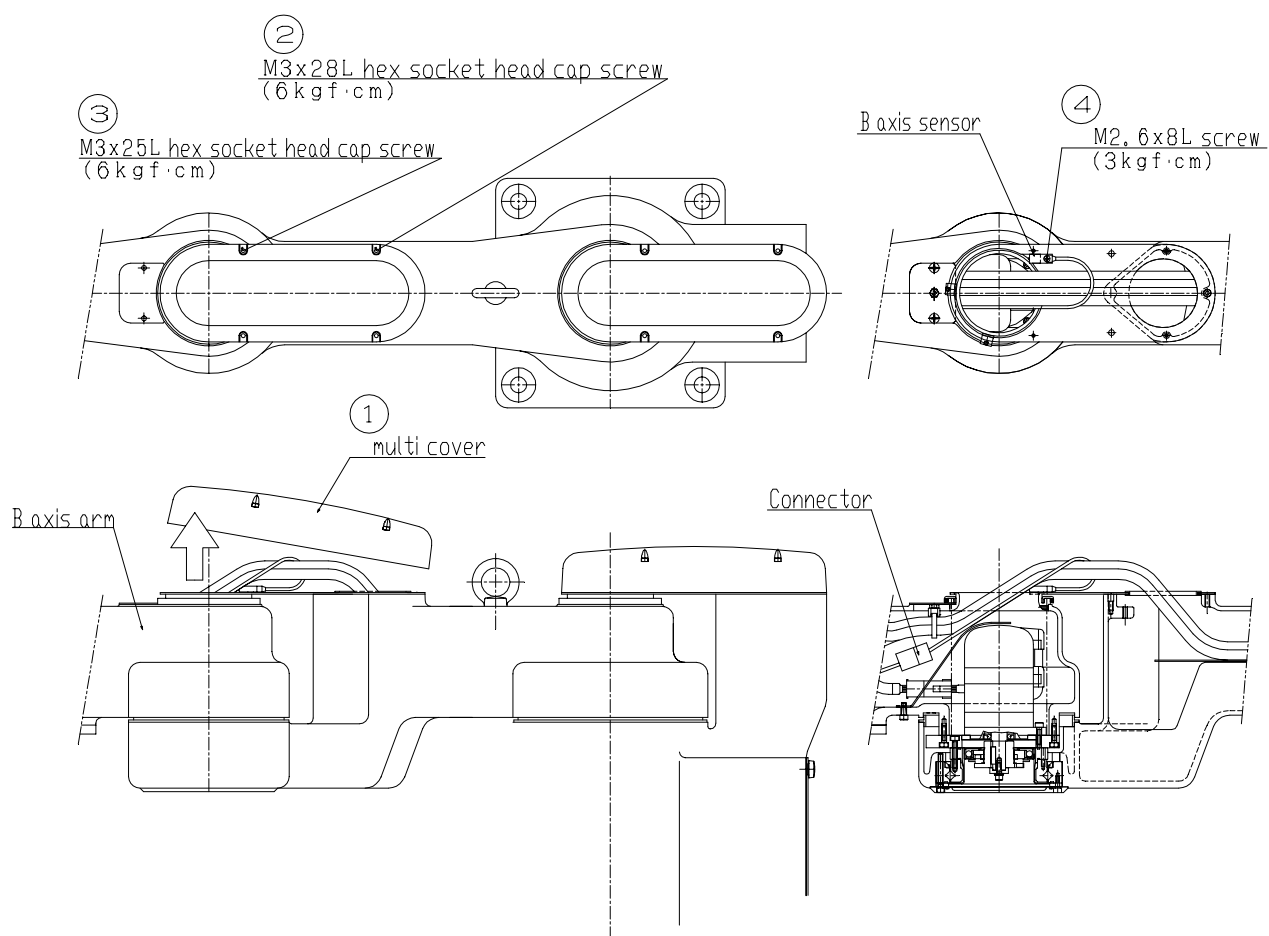
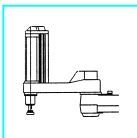
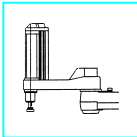


Bild 5-15: Austausch des B-Achsenensors beim AR-S350

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
B axis sensor	B-Achsenensor
B axis arm	B-Achsenarm
connector	Steckverbinder



Einstellung des B-Achsenarbeitsbereiches



ACHTUNG

- Der Arbeitsbereich darf nicht vergrößert werden.
- Justieren Sie den Arbeitsbereich bevor Sie mit der Positionsprogrammierung beginnen. Bei Verstellung des ORG-Sensors verlieren Sie die Zuordnung der gespeicherten Positionen.
- Ziehen Sie die Befestigungsschraube nicht zu stark an.
- Im Falle der ORG-Sensornocken-Justage der B-Achse, kann es zu Ungenauigkeiten des Koordinatensystem kommen. Bitte lesen Sie den entsprechenden Abschnitt im **BEDIENUNGSHANDBUCH**.

Grundsätzlich wird der Arbeitsbereich werksseitig auf die maximal mögliche Größe eingestellt. Steht jedoch nur ein eingeschränkter Arbeitsraum zur Verfügung oder tritt ein ACAL-Fehler auf, sollte der Arbeitsbereich neu eingerichtet werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 1.5 mm

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Lösen Sie die Madenschraube M3.
3. Verstellen Sie den Sensornocken in Richtung des Pfeils gemäß folgender Zeichnung.
4. Ziehen Sie die Madenschraube wieder ordnungsgemäß fest, wenn Sie die Einstellarbeiten abgeschlossen haben.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 15 min.

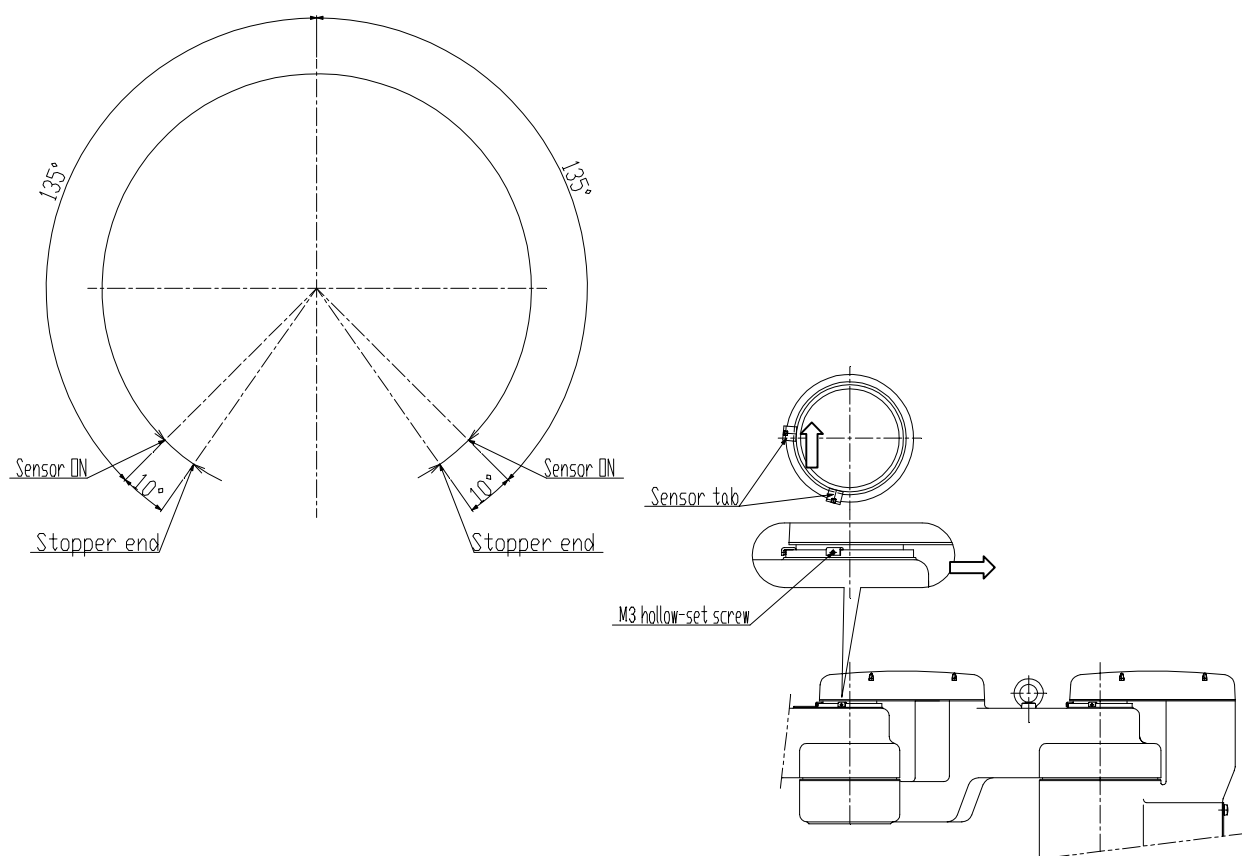
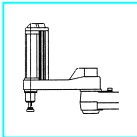
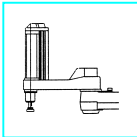


Bild 5-16: Einstellung des Arbeitsbereiches der B-Achse beim AR-S350

Teillegende

sensor ON	Sensorschaltpunkt AN
stopper end	Anschlag
sensor tab	Sensorschaltnocken
hollow set screw	Madenschraube



5.2.1.3 Austausch der Z/W-Achsensensoren



ACHTUNG

Der Steckverbinder des neuen Sensors muss wieder richtig aufgesteckt werden.

Erforderliches Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Sensor für Z/W-Achse GXL-8HB-R (SUNX)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen vier Schrauben M3x28L (2).
3. Lösen Sie die Steckverbindung zu dem defekten Sensor.
4. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2.6x8L (3).
5. Montieren Sie einen neuen Sensor umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2.6x8L (3) mit max. 30 Ncm fest.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.

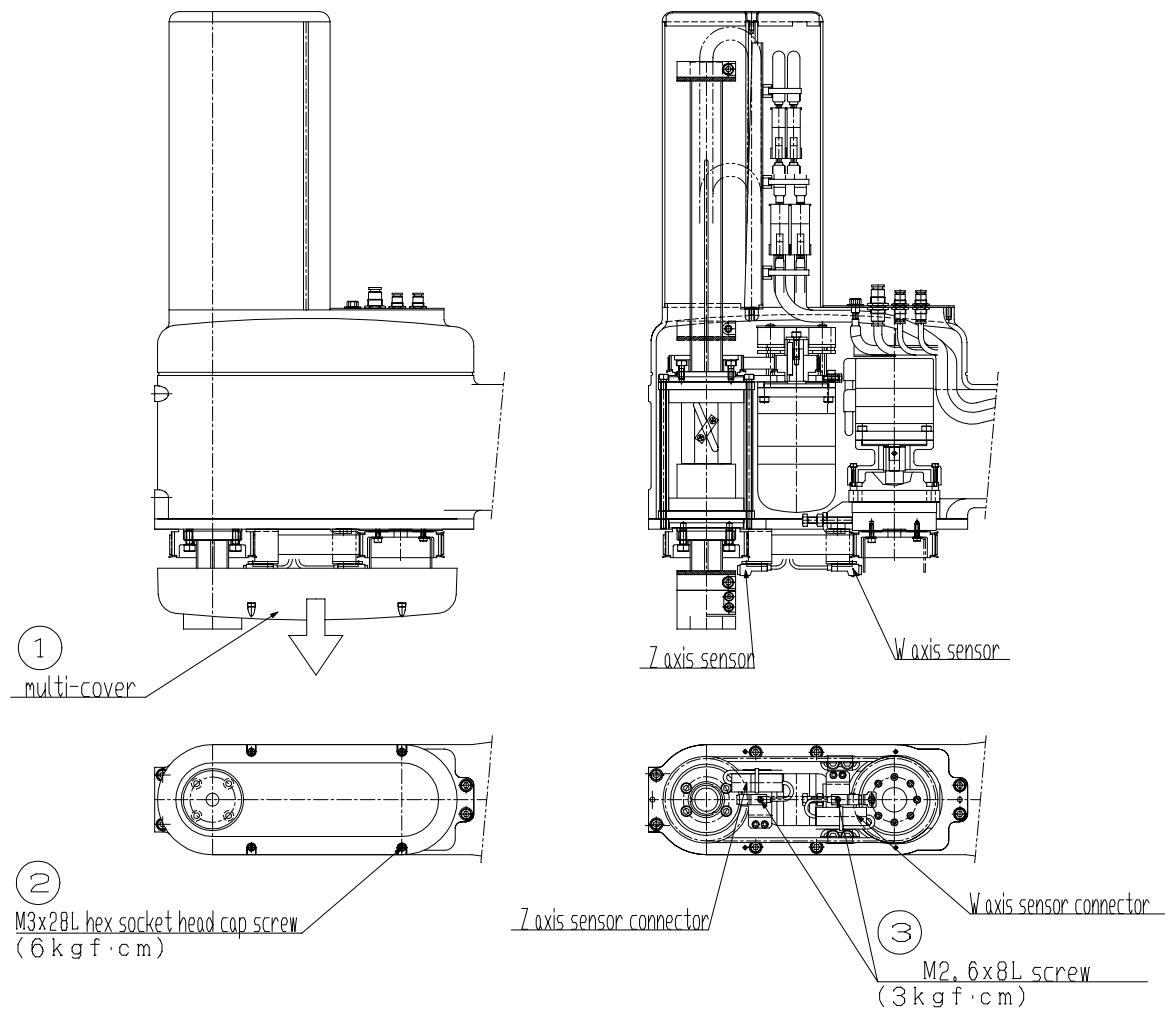
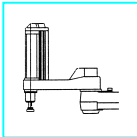
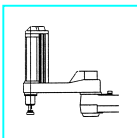


Bild 5-17: Austausch des Z/W-Achsensensors beim AR-S350

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
Z axis sensor	Z-Achsensensor
Z axis sensor connector	Steckverbinder des Z-Achsensensors
W axis sensor	W-Achsensensor
W axis sensor connector	Steckverbinder des W-Achsensensors



5.2.2.3 Austausch des Z - Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.
- Für die Einstellung des Zahnriemens, siehe früheres Kapitel.

Erforderliches Werkzeug

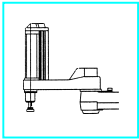
- Innensechskantschlüssel 4, 3 und 2.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

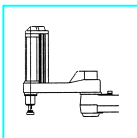
- Motor MSM022A2UE (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Bewegen Sie die Z-Achse im RO-TEACH an die obere Begrenzung.
2. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
3. Entfernen Sie die Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
4. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben heraus.
5. Entfernen Sie die Abdeckung (4) durch Lösen der Schrauben M3x28L (5).
6. Lösen Sie die Steckverbindungen von Motor, Encoder und Sensor.
7. Nachdem Sie die Z/W-Achseneinheit durch Lösen der acht Schrauben M5x12L (7) gelöst haben, ziehen Sie diese nach oben heraus.
8. Entfernen Sie den unteren Z-Achsenstopper (8) durch Lösen der Schraube M5 (9).
9. Entfernen Sie das Zahnriemenrad (10) durch Lösen der drei Schrauben M4x10L (11).
10. Entfernen Sie die Montageplatte der Druckluftverbinder (12), die Motorhalteplatte (13), die Bremse (14), Bremsenhalteplatte (15) und das Zahnriemenrad (16) mit dem defekten Motor die mit der Spindel durch sechs Schrauben M4x15L (18) verbunden sind.
11. Entfernen Sie die Endplatte (20) durch Lösen der Schraube M4x15L (19).



12. Entfernen Sie die Bremsenhalteplatte (15), die Bremse (14), den Wellenkeil 4x4x25L (22), Zahnriemenrad (24) und den Zahnriemen durch Lösen der vier Schrauben M3x6L.
13. Entfernen Sie den Motor (26) von der Motorhalteplatte (13) durch Lösen der vier Schrauben M4x12L. (25).
14. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.
 - Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.



5 Austausch von Teilen

5 - 39

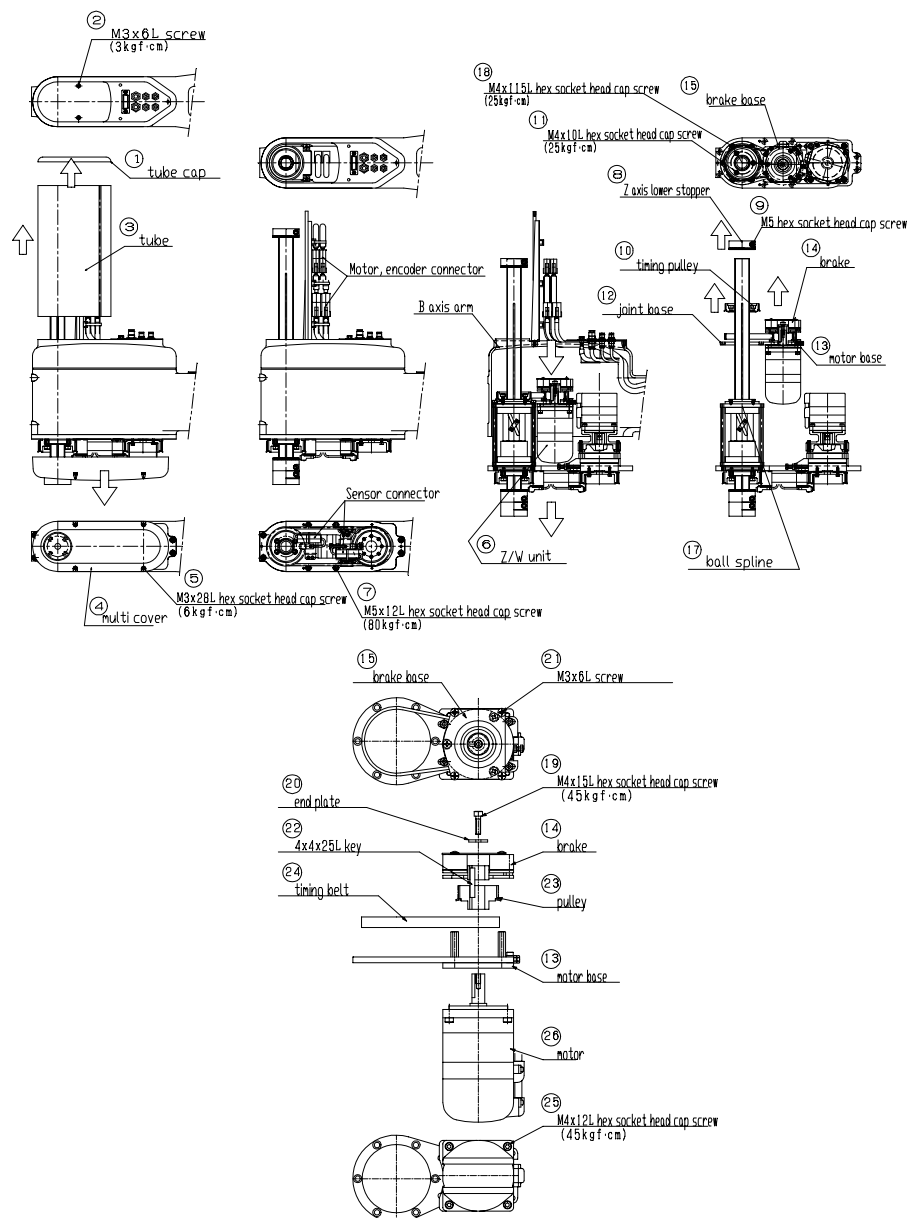
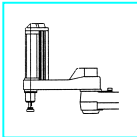


Bild 5-20: Austausch des Z-Achsenmotors beim AR-S350

Teillegende

tube cap	Deckel der Z-Achsenabdeckung	Motor, encoder connector	Motor- und Encodersteckverbinder
screw	Schraube	B axis arm	B-Achsenarm
tube	Z-Achsenabdeckung	timing pulley	Zahnriemenrad
multi cover	Abdeckung	joint base	Verbindungsplatte
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube	motor base	Motorhalterung
Z/W unit	Z/W-Achsen Einheit	brake	Bremse
Z axis lower stopper	unterer Z-Achsenanschlag	brake base	Bremsenhalterung
brake base	Bremsenhalterung	ball spline	Keilschaft-Kugelumlaufspindel
end plate	Endplatte	key	Wellenkeil
timing belt	Zahnriemen		



5.2.2.4 Austausch des W - Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.
- Für die Einstellung des Zahnriemens, siehe früheres Kapitel.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 4 mm, 3 mm, 2.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MQM012A2U (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
 3. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben ab.
 4. Entfernen Sie die Abdeckung (4) durch Lösen der vier Schrauben M3x28L (5).
 5. Lösen Sie die Steckverbinder des Z/W-Achsenmotors, -encoders und Sensor.
 6. Nachdem Sie die Z/W-Achseneinheit (6) durch Lösen der acht Schrauben M5x12L (7) vom B-Achsenarm gelöst haben, ziehen Sie diese nach oben heraus.
 7. Entfernen Sie den defekten Motor mit Getriebe (8) durch Lösen der vier Schrauben M4x12L (9).
 8. Entfernen Sie das Getriebe (8) durch Lösen der Madenschraube M4 (10).
 9. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.

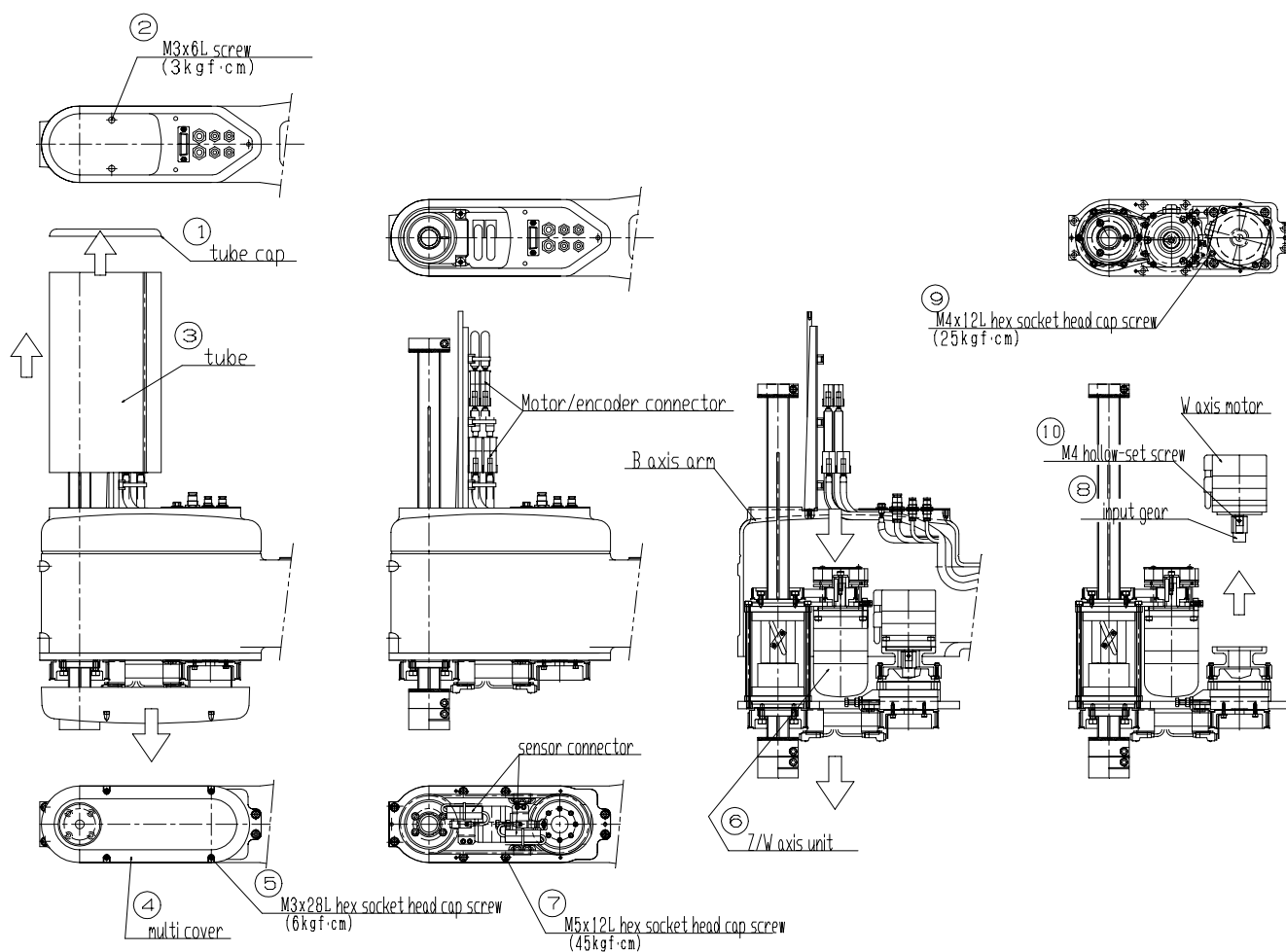
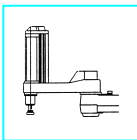
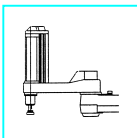


Bild 5-21: Austausch des W-Achsenmotors beim AR-S350/S550

Teilelegende

tube cap	Deckel der Z-Achsenabdeckung
tube	Z-Achsenabdeckung
screw	Schraube
multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
motor encoder connector	Motor- und Encodersteckverbinder
sensor connector	Sensorsteckverbinder
B axis arm	B-Achsenarm
Z/W axis unit	Z/W-Achseneinheit
W axis motor	W-Achsenmotor
hollow set screw	Madenschraube
input gear	Getriebeeingang



5.2.2 Austausch von Motoren

5.2.2.1 Austausch des A-Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 5 mm, 3 mm
- Drehmomentenschlüssel 100/450 kgcm
- Kreuzschlitzschraubendreher

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MSM042A2UE (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Rückwand (1) durch Lösen der fünf Schrauben (2).
3. Lösen Sie die Steckverbindungen von Motor und Encoder und entfernen Sie den Motor durch Lösen der Schrauben 4x25L.
4. Entfernen Sie den defekten Motor einschließlich Montageplatte (4) und Wavegenerator (5) durch Lösen der sechs Schrauben M4x25L (3).
5. Entfernen Sie die Montageplatte (7) und den Wavegenerator (5) durch Lösen der Schraube M4x10L (6).
6. Entfernen Sie den Motor (12) von der Basisplatte (4) durch Lösen der Schrauben M4x15L (11). Entfernen Sie dann die Öldichtung (8), den Stelling (9) und den Wellenkeil 5x5x20L (10).
7. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.



HINWEIS

Es wird empfohlen, beim Einbau den neuen Motor mit flüssiger Dichtung abzudichten. Siehe nachfolgende Bilder

- Erforderlicher Zeitaufwand: 45 min.

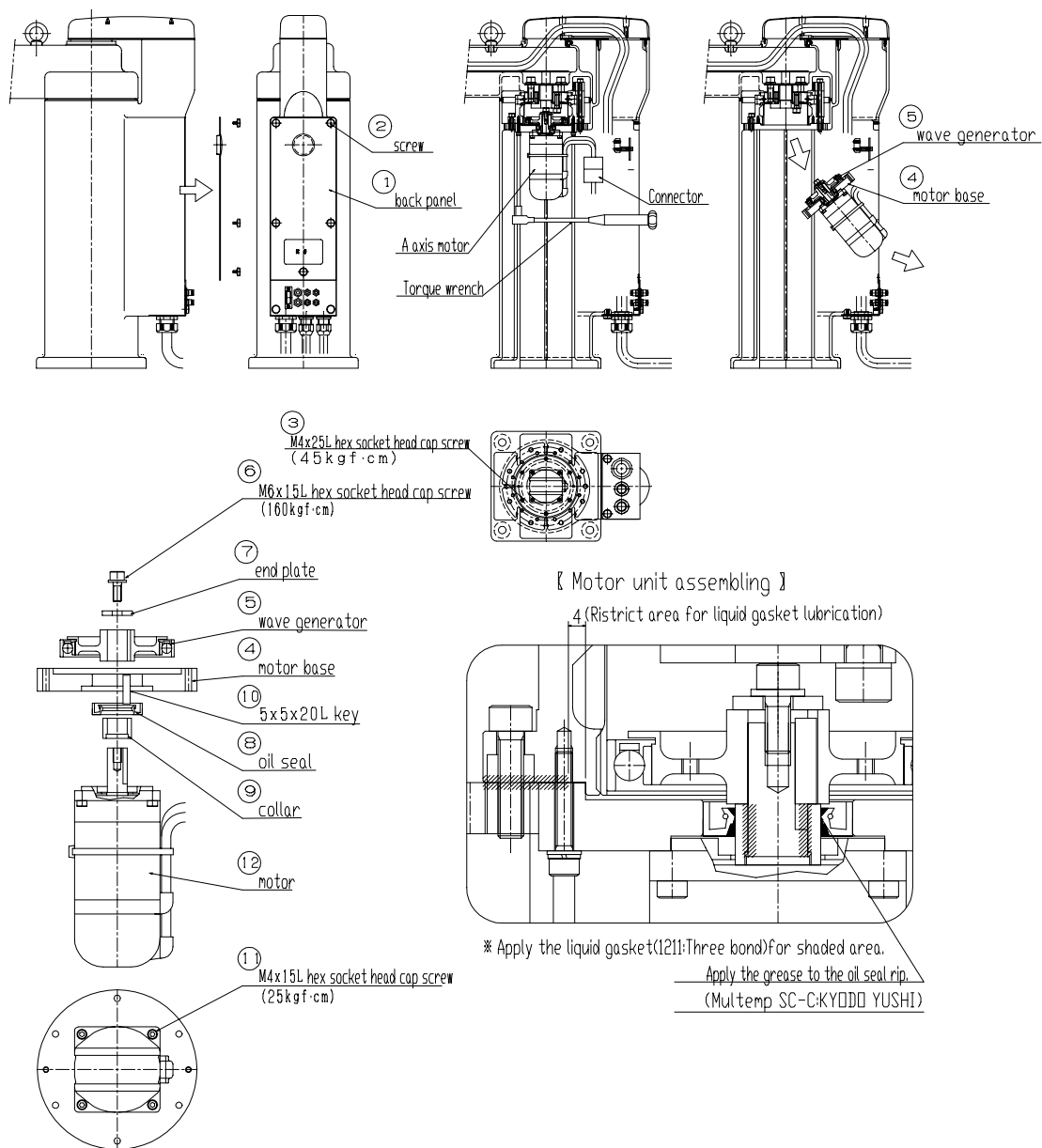
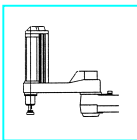
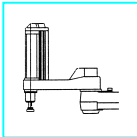


Bild 5-18: Austausch des A-Achsenmotors beim AR-S350

Teillegende

Back panel	Rückwand
end plate	Endplatte
screw	Schraube
key	Wellenkeil
A axis motor	A-Achsenmotor
oil seal	Öldichtung
Torque wrench	Drehmomentenschlüssel
collar	Stelling
connector	Steckverbinder
wave generator	Wellengenerator des Getriebes
motor base	Motorhalterung



5.2.2.2 Austausch des B-Achsenmotor

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 3 mm, 2.5 mm, 1.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MSM022A2UE (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen der Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
 3. Entfernen Sie die untere Abdeckung (4) durch Lösen der acht Schrauben M4x30L (5). Entfernen Sie jedoch nicht die mit markierte ★ Schrauben, da diese das Motorgetriebe halten.
 4. Entfernen Sie die Abdeckungshalterung (6) durch Lösen der zwei Schrauben M4x8L (7).
 5. Entfernen Sie die Kabelhalterung (8) durch Lösen der zwei Schrauben M4x8L (9).
 6. Entfernen Sie den Kabelschutz (10) durch Lösen der Schraube M3x5L (11). Ziehen Sie den Kabelbaum heraus, so dass Sie auf den Motor sehen können.
 7. Entfernen Sie die Kabelunterstützung (12) durch Lösen der zwei Schrauben M4x8L (13).
 8. Lösen Sie die Steckverbindung von Motor und Encoder, die sich innerhalb des Roboterarmes befinden.
 9. Entfernen Sie den defekten Motor mit Motorring (14) und Wellengenerator (15) durch Lösen der vier Schrauben M4x15L (16). Halten Sie den Motor an seinem einen Ende und drücken Sie bei A , um den Motor herauszunehmen.
 10. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 60 min.

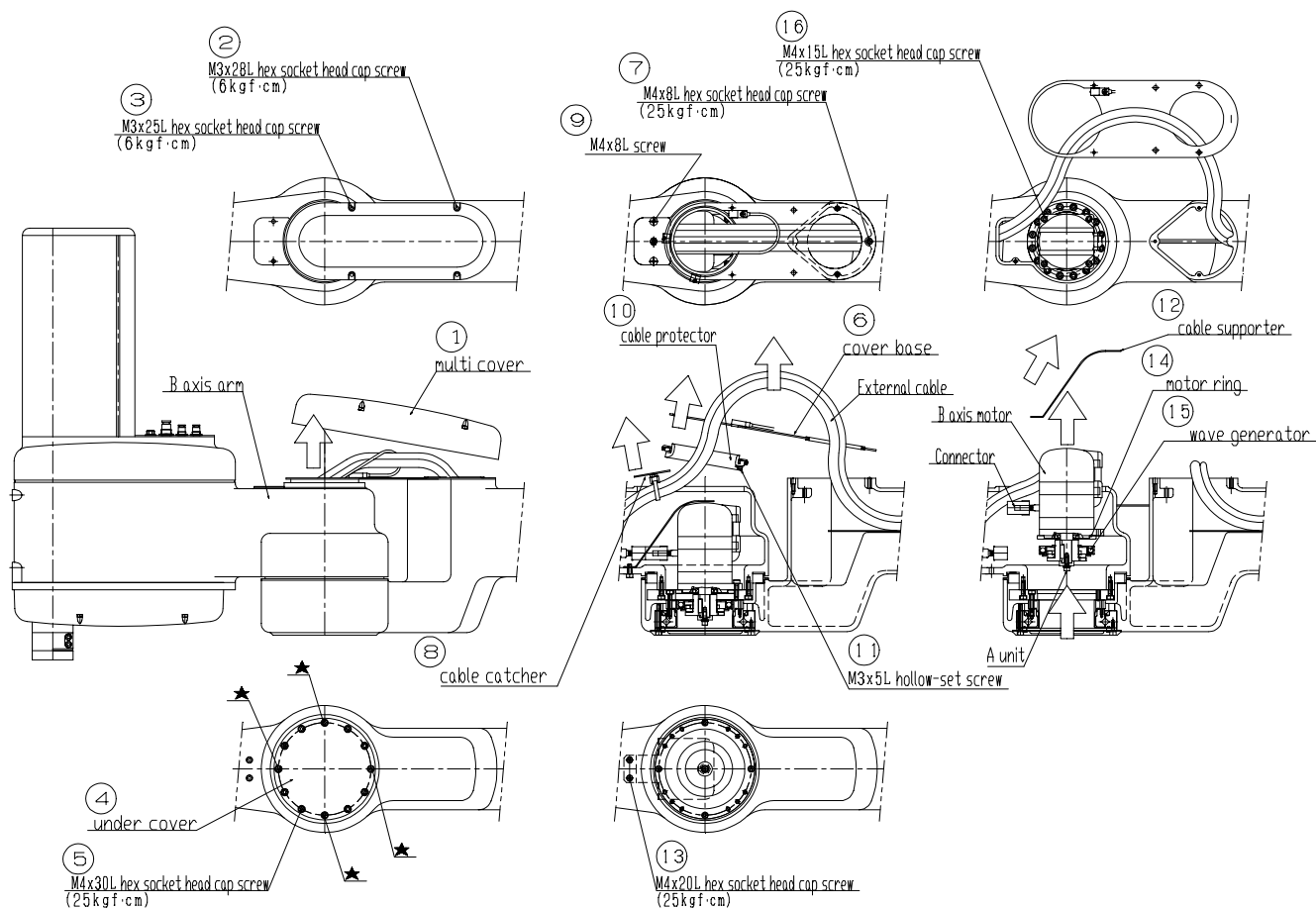
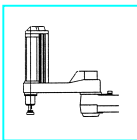
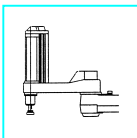


Bild 5-19: Austausch des B-Achsenmotors beim AR-S350

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
under cover	untere Abdeckung
cover base	Abdeckungshalterung
cable catcher	Kabelhalterung
screw	Schraube
cable protector	Kabelschutz
hollow set screw	Madenschraube
cable supporter	Kabelunterstützung
wave generator	Wellengenerator des Getriebes



5.2.3 Austausch der Bremse



ACHTUNG

Achten Sie darauf, dass die Sensoren wieder richtig angeschlossen werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 3 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Bremse SB-60C-105 (MINEBEA)

Vorgehensweise

1. Bewegen Sie die Z-Achsen zum unteren Anschlag.
 2. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 3. Entfernen Sie den Deckel der Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
 4. Ziehen Sie die Z-Achsenabdeckung (3) nach oben ab.
 5. Lösen Sie den Steckverbinder zur Bremse.
 6. Entfernen Sie den Kabelkanal (4) mit den Kabeln durch Lösen der zwei Gewindestangen (5).
 7. Entfernen Sie die Verbindungsplatte (6) durch Lösen der drei Schrauben M4x8L (7).
 8. Entfernen Sie die defekte Bremse durch Lösen der vier Schrauben M3x6L (9) von der Bremsenhalterung (8).
 9. Entfernen Sie die Endplatte (10) und den Bremsenanschlag (11) vom Z-Achsenmotor durch Lösen der Innensechskantschraube M4x15L (12).
 10. Montieren Sie die neue Bremse in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.

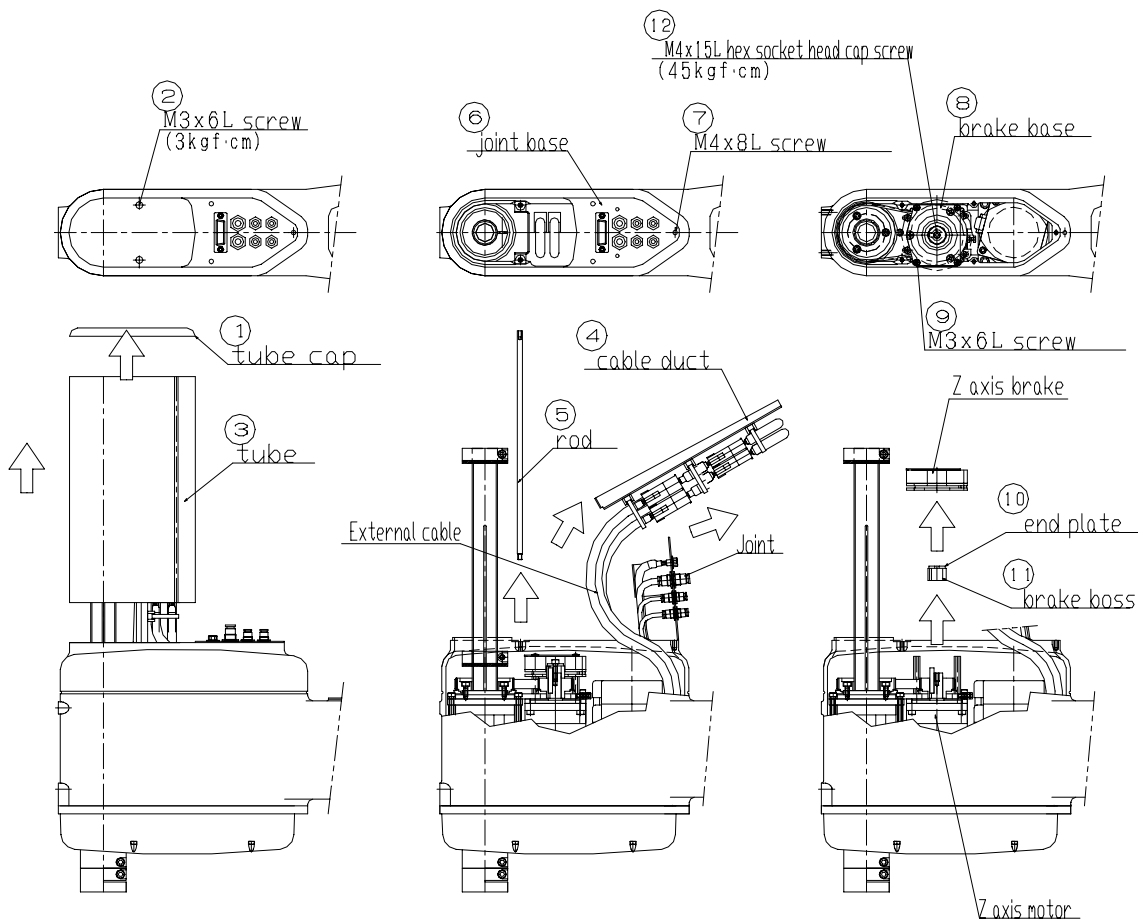
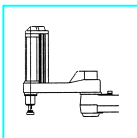
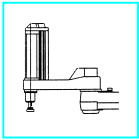


Bild 5-22: Austausch der Z-Achsenbremse beim AR-S350



5.2 Austausch von Teilen am Modell AR-S350

5.2.1 Austausch von Sensoren

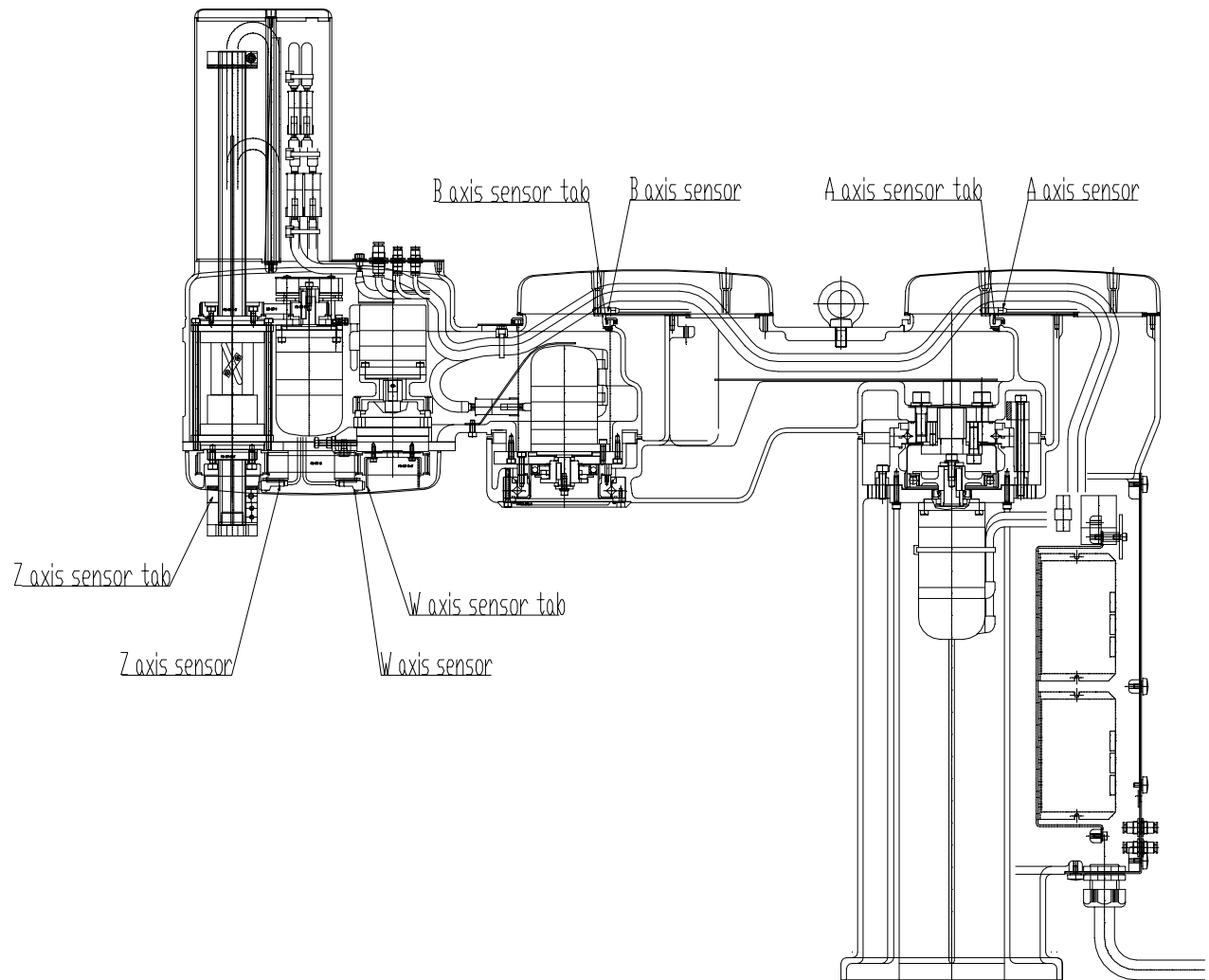
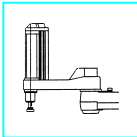


Bild 5-12: Lage der Sensoren und Sensornocken beim AR-S350

Teilelegende

axis sensor	Achsensensor
axis sensor tab	Sensorschaltnocken



5.2.1.1 Austausch des A-Achsensors



ACHTUNG

Beachten Sie den richtigen Sitz des Steckverbinders des Sensors.

Erforderliches Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 1000 Ncm

Erforderliches Ersatzteil

- Sensor GXL-8FB-R (SUNX)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch von je zwei Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
 3. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2,6x8L (4).
 4. Entfernen Sie die Schrauben (5) an der Rückwand und die Rückwand (6) selbst. Tauschen Sie den Sensor durch die Innenseite des A-Achsenarmes aus.
 5. Befestigen Sie den neuen Sensor in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2.6x8L (4) mit max. 30 Ncm fest.
- Benötigter Zeitaufwand 30 min.

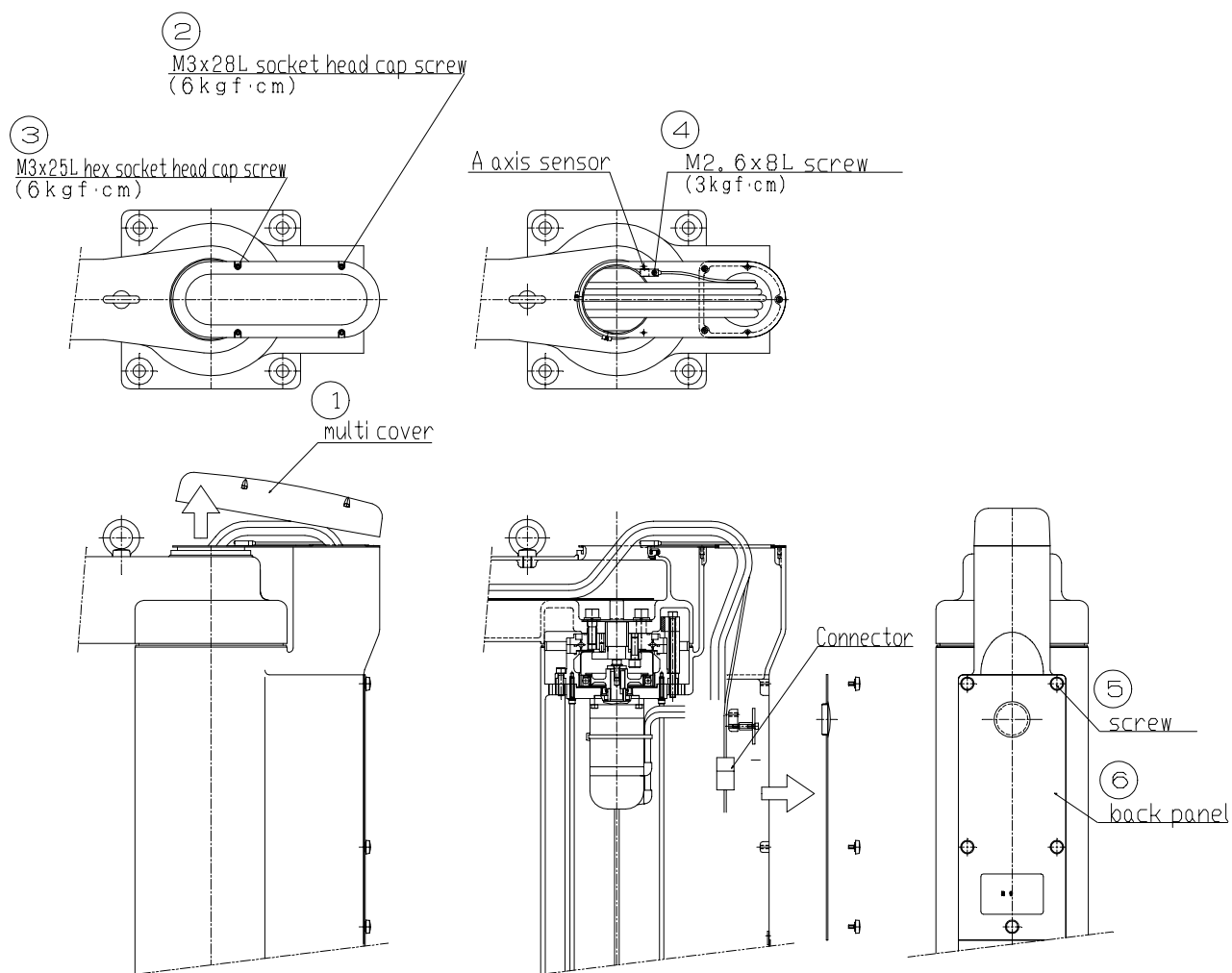
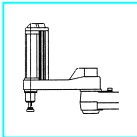
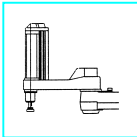


Bild 5-13: Austausch des A-Achsensors beim AR-S350

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
back panel	Rückwand
connector	Steckverbinder



Einstellung des A-Achsenarbeitsbereiches



ACHTUNG

- Der Arbeitsbereich darf nicht vergrößert werden.
- Zuerst den Arbeitsbereich einstellen, dann Position teachen. Die Positionen verschieben sich, wenn die ORG-Sensor verstellt wird.
- Ziehen Sie die Sensorbefestigungsschraube mit max 30 Ncm an.

Grundsätzlich wird der Arbeitsbereich werksseitig auf die maximal mögliche Größe eingestellt. Steht jedoch nur ein eingeschränkter Raum zur Verfügung oder es tritt eine ACAL-Fehler auf, sollte der Arbeitsbereich neu eingerichtet werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 1.5 mm

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Lösen Sie Schraube M3.
 3. Justieren Sie den Arbeitsbereich durch Verschieben des Sensornockens in Pfeilrichtung gemäß folgender Zeichnung.
 4. Ziehen Sie die Schraube M3 nach Beendigung der Justagearbeiten wieder richtig fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand 15 min.

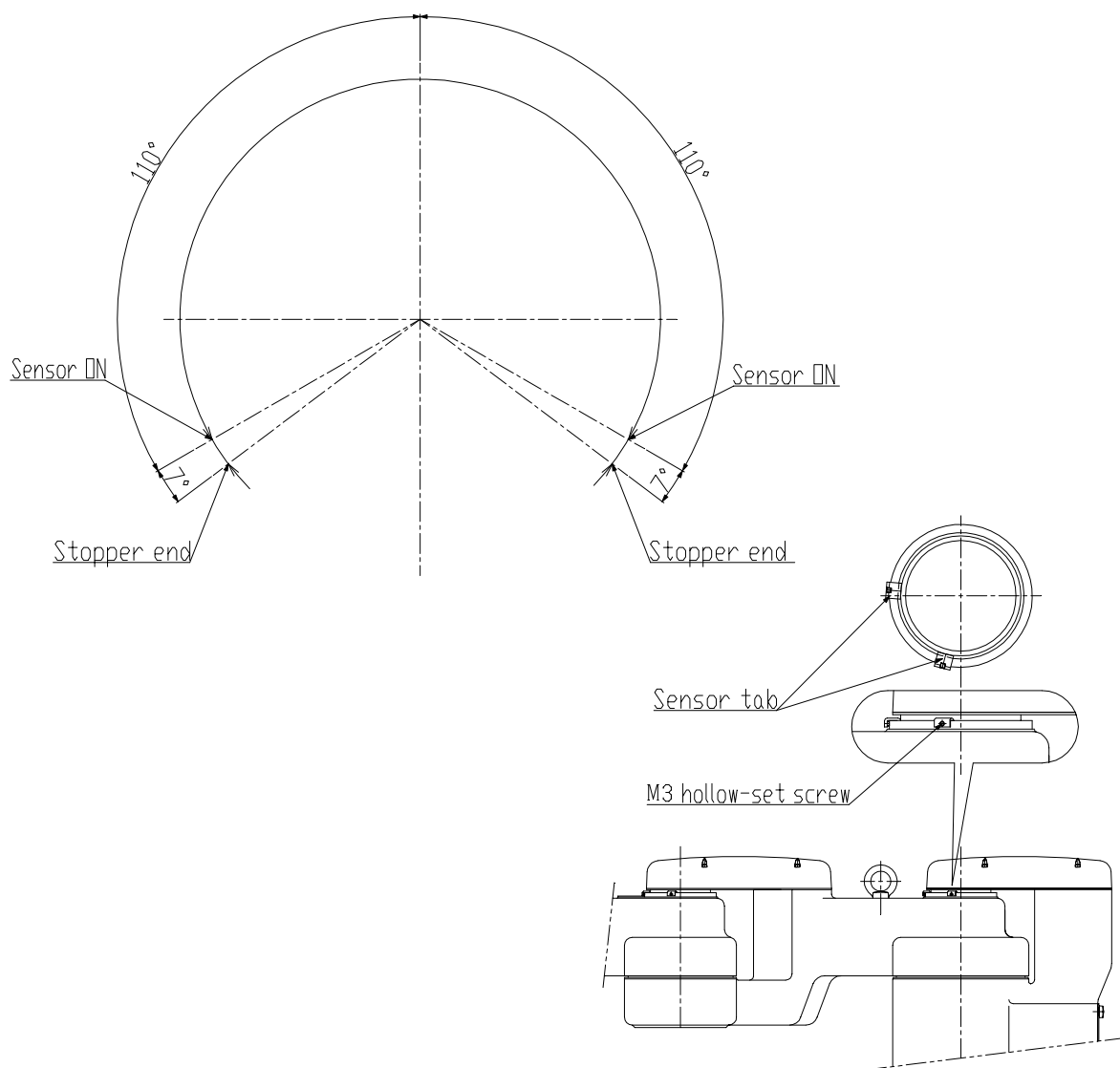
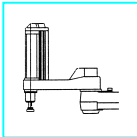
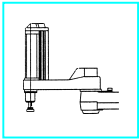


Bild 5-14: Einstellung des Arbeitsbereiches der A-Achse beim AR-S350

Teilelegende

sensor ON	Sensorschaltpunkt Sensor "AN"
stopper end	Anschlag
sensor tab	Sensorschaltnocken
hollow set screw	Madenschraube



5.3 Austausch von Teilen am Modell AR-S550 Sensoren

5.3.1 Austausch von Sensoren

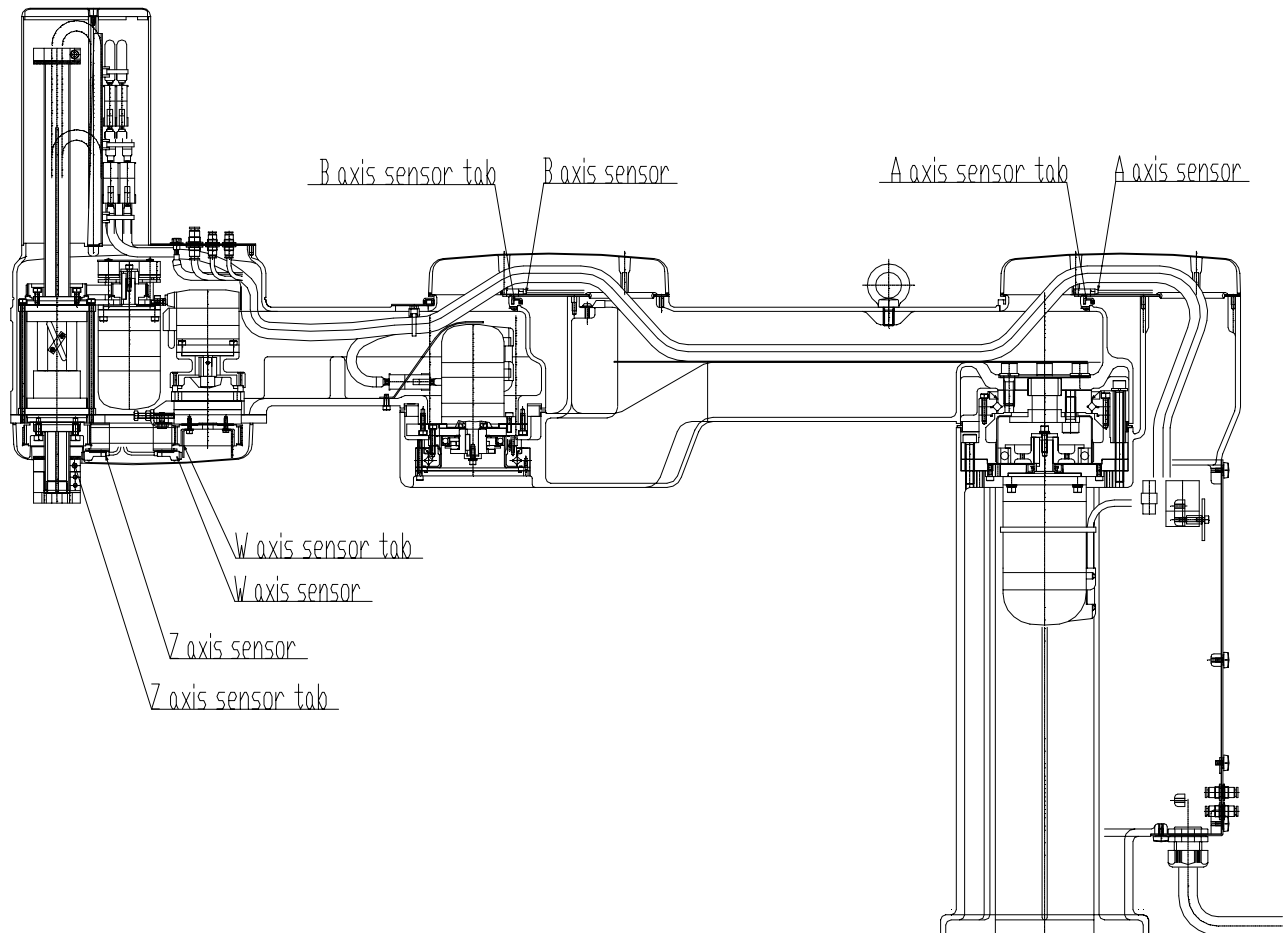
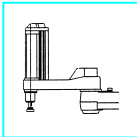


Bild 5-23: Sensoren und Sensornocken beim AR-S550

Teilelegende

axis sensor	Achsensensor
sensor tab	Sensorschaltknocken



5.3.1.1 Austausch des A-Achsensensors



ACHTUNG

Beachten Sie den richtigen Sitz des Steckverbinders des Sensors.

Erforderliches Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 1000 Ncm

Erforderliches Ersatzteil

- Sensor GXL-8FB-R (SUNX)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen von je zwei Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
 3. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2,6x8L (4).
 4. Entfernen Sie die Schrauben (5) an der Rückwand und die Rückwand (6) selbst. Tauschen Sie den Sensor durch die Innenseite des A-Achsenarmes aus.
 5. Befestigen Sie den neuen Sensor in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2.6x8L (4) mit max. 30 Ncm fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.

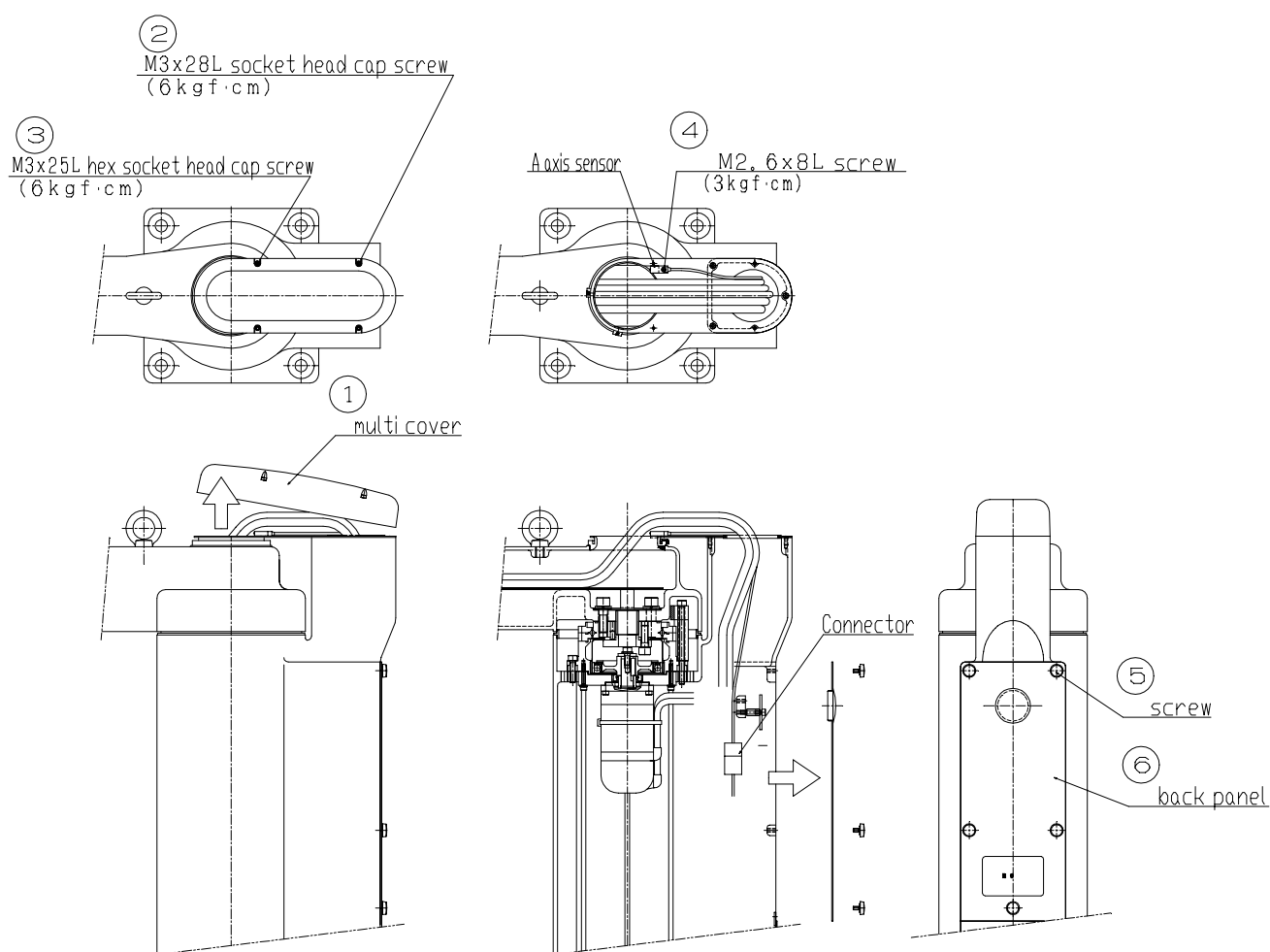
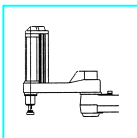
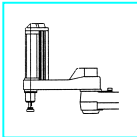


Bild 5-24: Austausch des A-Achsensors beim AR-S550

Teillegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
A axis sensor	A-Achsensensor
connector	Steckverbinder
back panel	Rückwand



Einstellung des A-Achsenarbeitsbereiches



ACHTUNG

- Der Arbeitsbereich darf nicht vergrößert werden.
- Zuerst den Arbeitsbereich einstellen, dann Position teachen. Die Positionen verschieben sich, wenn die ORG-Sensor verstellt wird.
- Ziehen Sie die Sensorbefestigungsschraube mit max 30 Ncm an.

Grundsätzlich wird der Arbeitsbereich werksseitig auf die maximal mögliche Größe eingestellt. Steht jedoch nur ein eingeschränkter Raum zur Verfügung oder es tritt ein ACAL-Fehler auf, sollte der Arbeitsbereich neu eingerichtet werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 1.5 mm

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Lösen Sie Schraube M3.
 3. Justieren Sie den Arbeitsbereich durch Verschieben des Sensornockens in Pfeilrichtung gemäß folgender Zeichnung.
 4. Ziehen Sie die Schraube M3 nach Beendigung der Justagearbeiten wieder richtig fest.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 15 min.

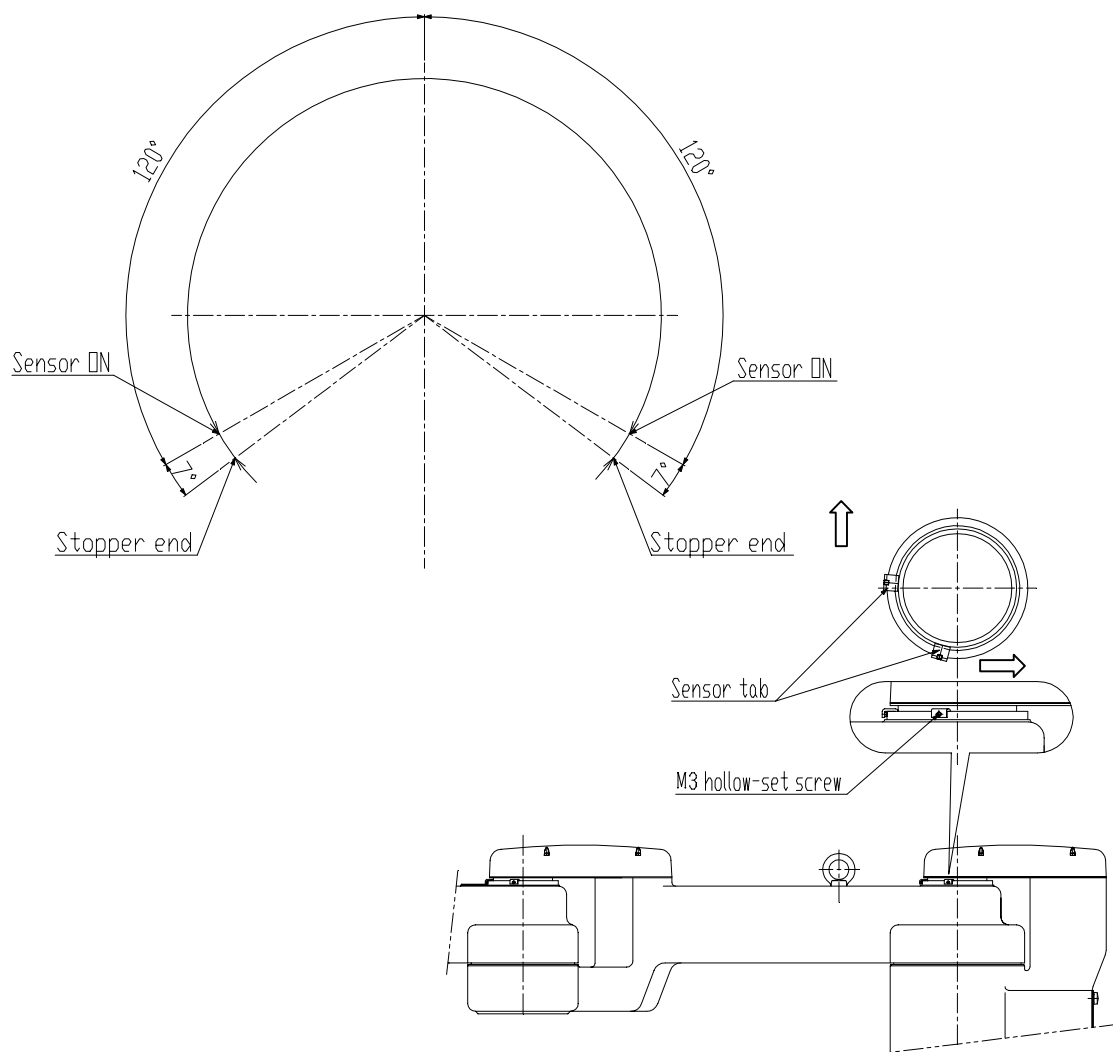
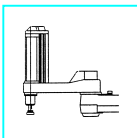
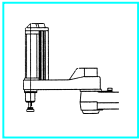


Bild 5-25: Einstellung des Arbeitsbereiches der A-Achse beim AR-S550

Teilelegende

sensor ON	Sensorschaltpunkt AN
stopper end	Anschlag
sensor tab	Sensorschaltnocken
hollow set screw	Madenschraube



5.3.1.2 Austausch des B-Achsensensors



ACHTUNG

Der Steckverbinder des Sensors muss wieder richtig aufgesteckt werden.

Erforderliches Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

Sensor GXL-8FB-R (SUNX)

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen von je zwei Schrauben M3x28L (2) und M3x25L (3).
3. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2,6x8L (4).
4. Tauschen Sie den Sensor im Inneren des B-Achsenarms aus.
5. Befestigen Sie den neuen Sensor in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2,6x8L (4) max. mit 30 Ncm fest.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.

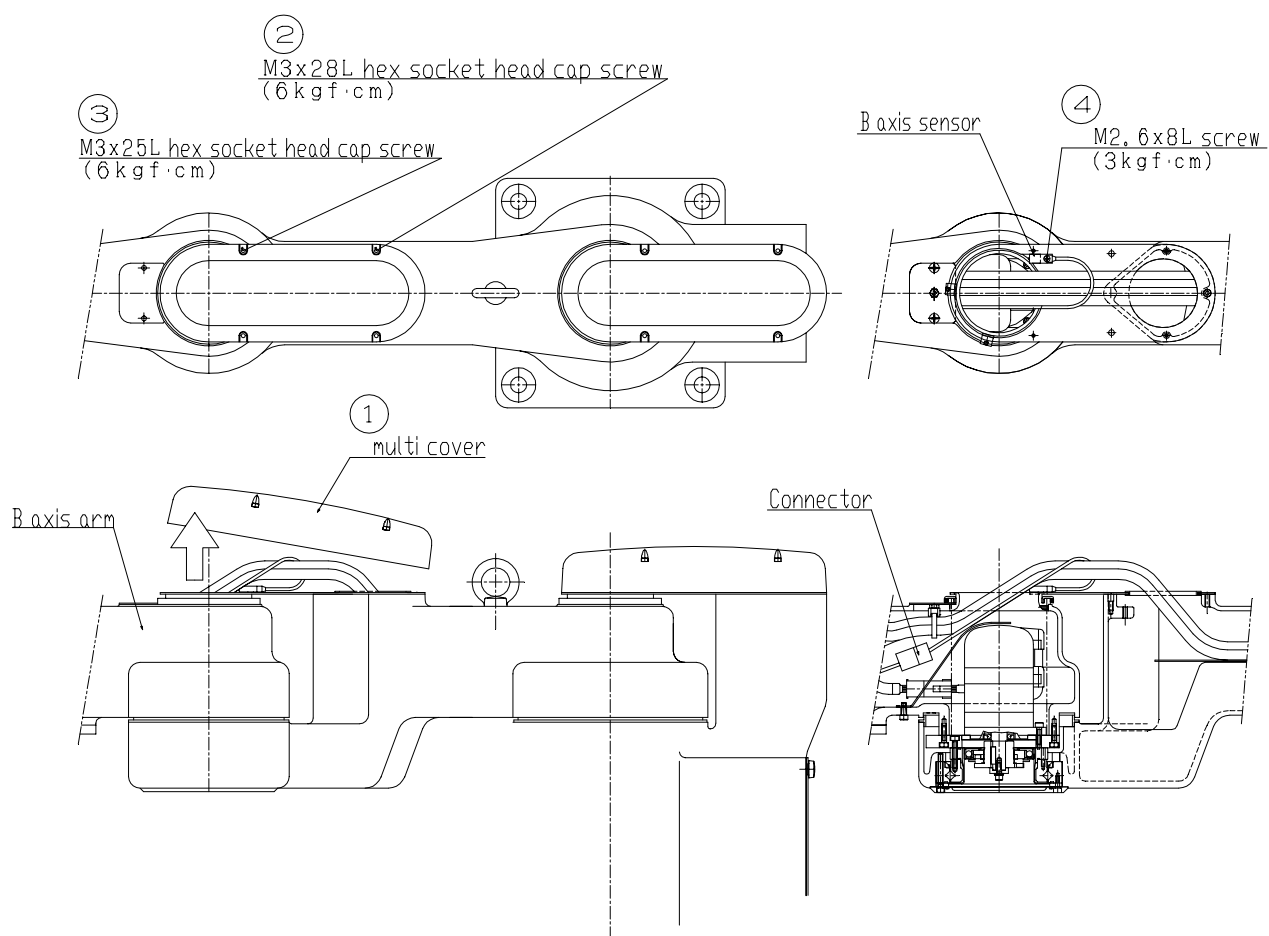
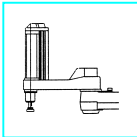
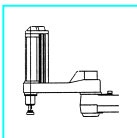


Bild 5-26: Austausch des B-Achsensensors beim AR-S550

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
B axis sensor	B-Achsensensor
B axis arm	B-Achsenarm
connector	Steckverbinder



Einstellung des B-Achsenarbeitsbereiches



ACHTUNG

- Der Arbeitsbereich darf nicht vergrößert werden.
- Justieren Sie den Arbeitsbereich bevor Sie mit der Positionsprogrammierung beginnen. Bei Verstellung des ORG-Sensors verlieren Sie die Zuordnung der gespeicherten Positionen.
- Ziehen Sie die Befestigungsschraube nicht zu stark an.
- Im Falle der ORG-Sensornocken-Justage der B-Achse, kann es zu Ungenauigkeiten des Koordinatensystem kommen. Bitte lesen Sie den entsprechenden Abschnitt im **BEDIENUNGSHANDBUCH**.

Grundsätzlich wird der Arbeitsbereich werksseitig auf die maximal mögliche Größe eingestellt. Steht jedoch nur ein eingeschränkter Arbeitsraum zur Verfügung oder tritt ein ACAL-Fehler auf, sollte der Arbeitsbereich neu eingerichtet werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 1.5 mm

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 2. Lösen Sie die Madenschraube M3.
 3. Verstellen Sie den Sensornocken in Richtung des Pfeils gemäß folgender Zeichnung.
 4. Ziehen Sie die Madenschraube wieder ordnungsgemäß fest, wenn Sie die Einstellarbeiten abgeschlossen haben.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 15 min.

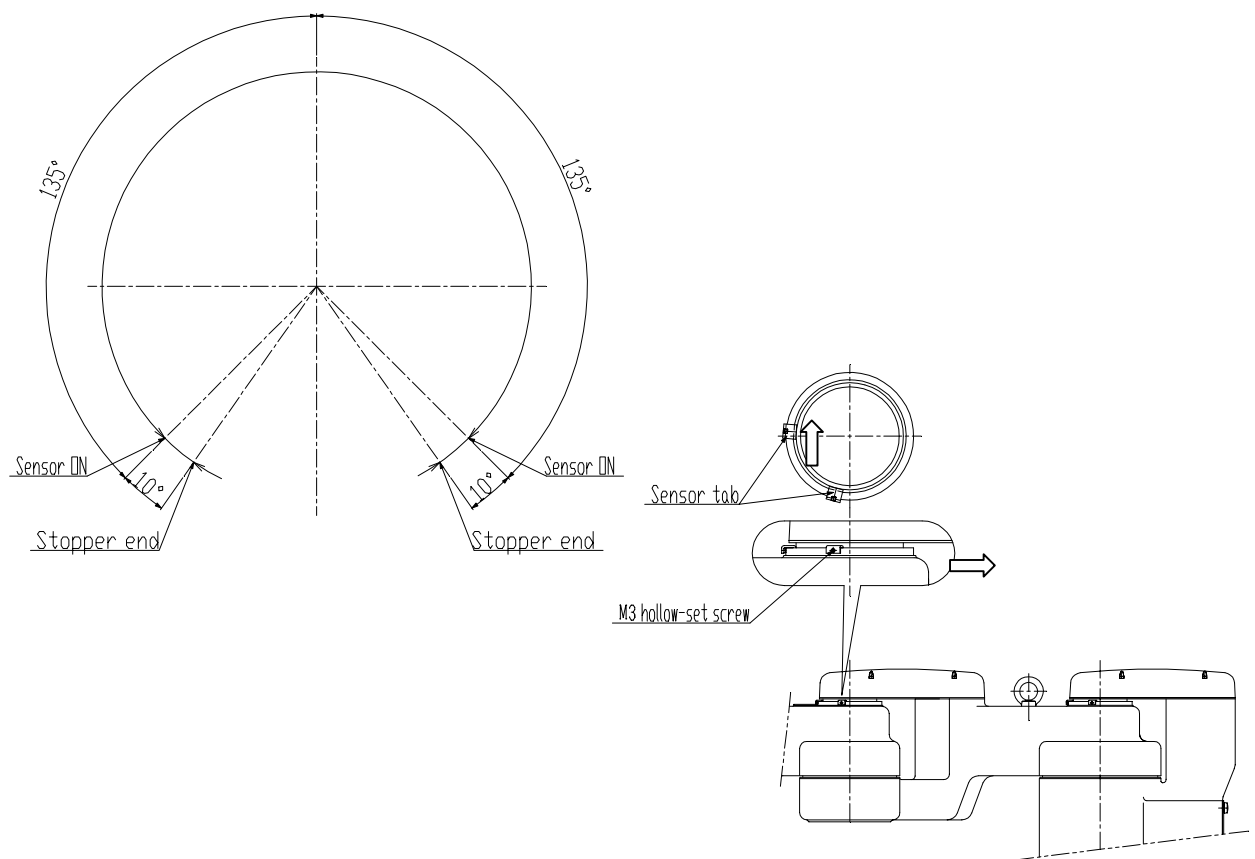
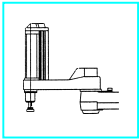
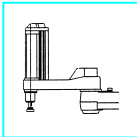


Bild 5-27: Einstellung des Arbeitsbereiches der B-Achse beim AR-S550

Teillegende

sensor ON	Sensorschaltpunkt AN
stopper end	Anschlag
sensor tab	Sensorschaltnocken
hollow set screw	Madenschraube



5.3.1.3 Austausch der Z/W-Achsensensoren



ACHTUNG

Der Steckverbinder des neuen Sensors muss wieder richtig aufgesteckt werden.

Erforderliches Werkzeug

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Innensechskantschlüssel 2.5 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Sensor für Z/W-Achse GXL-8HB-R (SUNX)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Abdeckung (1) durch Lösen vier Schrauben M3x28L (2).
3. Lösen Sie die Steckverbindung zu dem defekten Sensor.
4. Entfernen Sie den defekten Sensor durch Lösen der Schraube M2.6x8L (3).
5. Montieren Sie einen neuen Sensor umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Schraube M2.6x8L (3) mit max. 30 Ncm fest.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 30 min.

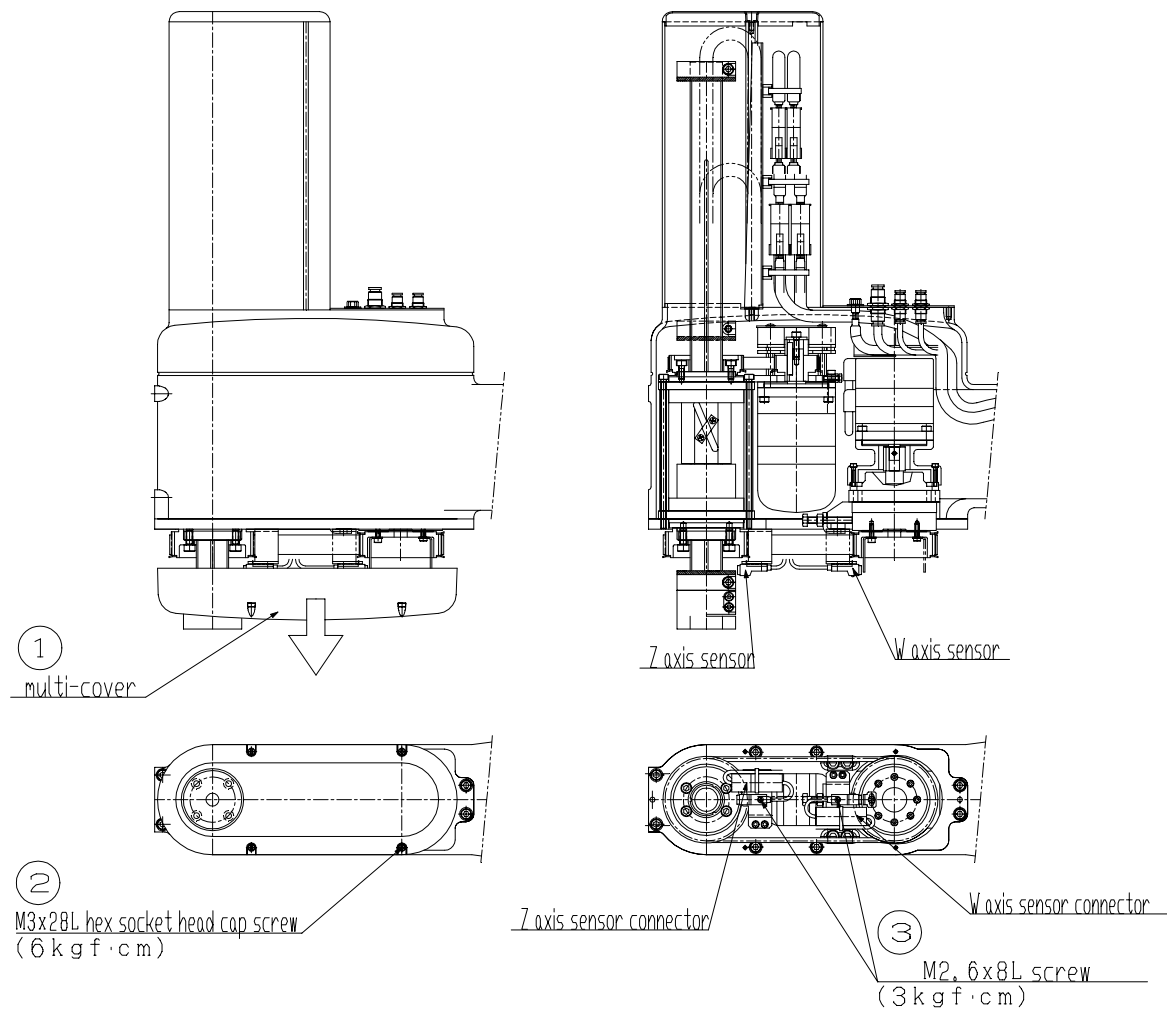
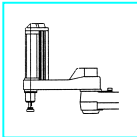
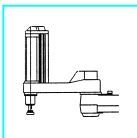


Bild 5-28: Austausch des Z/W-Achsensensors beim AR-S550

Teilelegende

multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
screw	Schraube
Z axis sensor	Z-Achsensensor
Z axis sensor connector	Steckverbinder des Z-Achsensensors
W axis sensor	W-Achsensensor
W axis sensor connector	Steckverbinder des W-Achsensensors



5.3.2 Austausch von Motoren

5.3.2.1 Austausch des A-Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 4 mm und 3 mm
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm
- Kreuzschlitzschraubendreher

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MSM082A2UE (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Rückwand (1) durch Entfernen der fünf Schrauben (2).
3. Lösen Sie die Steckverbindung zum defekten Motor und Encoder.
4. Entfernen Sie die Motorhalterung (4) und den Wellengenerator (5) zusammen mit dem defekten Motor, welche mit den acht Innensechskantschrauben (3) M4x12L befestigt sind.
5. Entfernen Sie die Endplatte (7) und den Wellengenerator (5) durch Lösen der Innensechskantschraube (6) M5x20L .
6. Entfernen Sie den Motor (12) von der Motorhalterung (4) durch Lösen der vier Innensechskantschrauben M5x15L (11) . Entfernen Sie die Öldichtung (8), die Kragenmutter (9) und den Keil 5x5x20L (10) vom Motor.
7. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.



HINWEIS

Es wird empfohlen, beim Einbau den neuen Motor mit flüssiger Dichtung abzudichten. Siehe folgende Bilder

- Erforderlicher Zeitaufwand: 45 min.

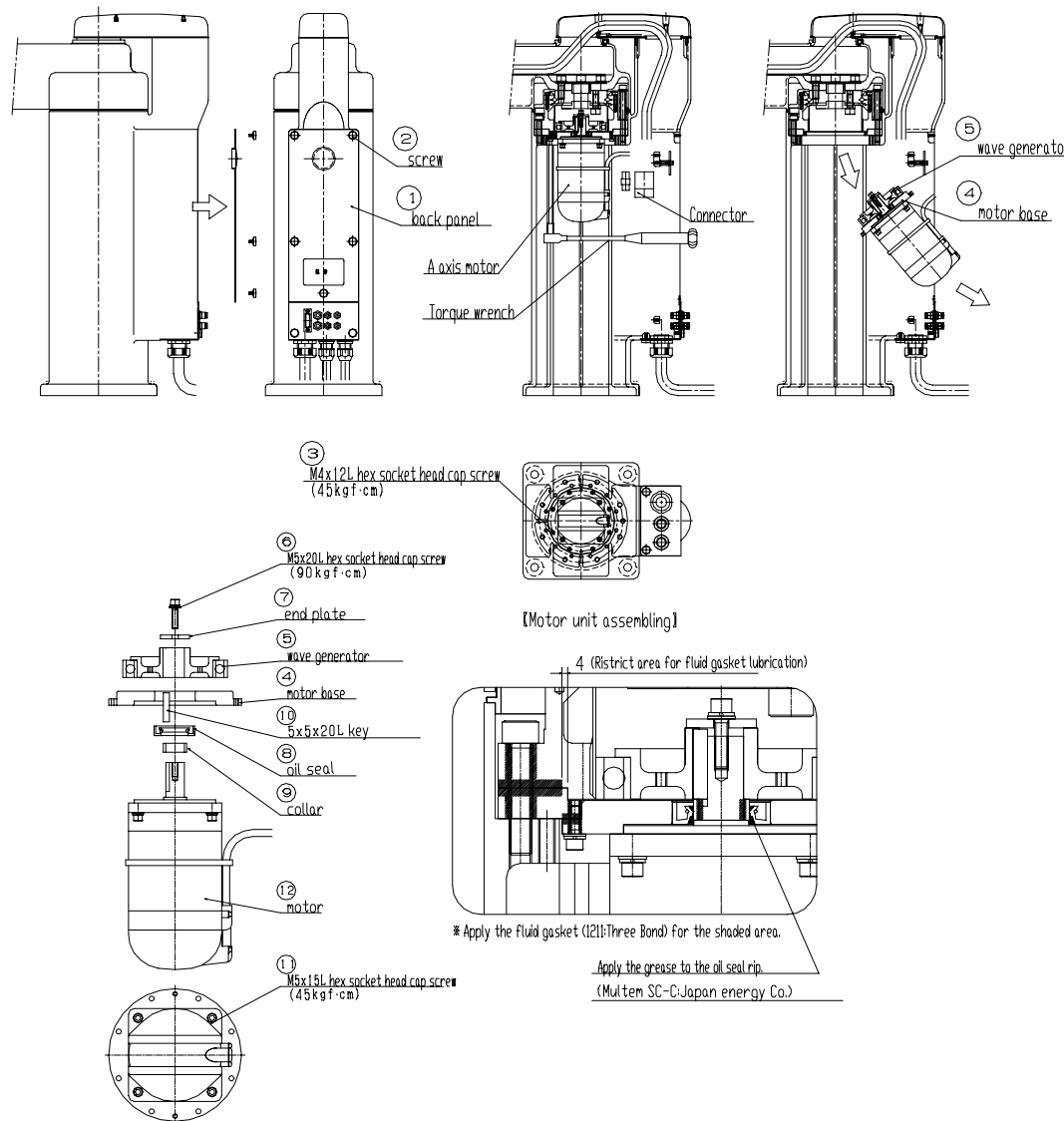
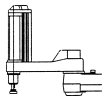
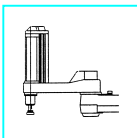


Bild 5-29: Austausch des A-Achsenmotors AR-S550

Teillegende

tube cap	Deckel der Z-Achsenabdeckung
tube	Z-Achsenabdeckung
screw	Schraube
multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube



5.3.2.2 Austausch des B-Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.
- Für die Einstellung des Zahnriemens, siehe früheres Kapitel.

Erforderliches Werkzeug

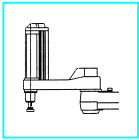
- Innensechskantschlüssel 4, 3 und 2.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Motor MSM022A2UE (MATSUSHITA)

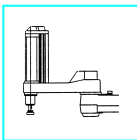
Vorgehensweise

1. Bewegen Sie die Z-Achse im RO-TEACH an die obere Begrenzung.
2. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
3. Entfernen Sie die Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
4. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben heraus.
5. Entfernen Sie die Abdeckung (4) durch Lösen der Schrauben M3x28L (5).
6. Lösen Sie die Steckverbindungen von Motor, Encoder und Sensor.
7. Nachdem Sie die Z/W-Achsenereinheit durch Lösen der acht Schrauben M5x12L (7) gelöst haben, ziehen Sie diese nach oben heraus.
8. Entfernen Sie den unteren Z-Achsenstopper (8) durch Lösen der Schraube M5 (9).
9. Entfernen Sie das Zahnriemenrad (10) durch Lösen der drei Schrauben M4x10L (11).
10. Entfernen Sie die Montageplatte der Druckluftverbinder (12), die Motorhalteplatte (13), die Bremse (14), Bremsenhalteplatte (15) und das Zahnriemenrad (16) mit dem defekten Motor die mit der Spindel durch sechs Schrauben M4x15L (18) verbunden sind.
11. Entfernen Sie die Endplatte (20) durch Lösen der Schraube M4x15L (19).



12. Entfernen Sie die Bremsenhalteplatte (15), die Bremse (14), den Wellenkeil 4x4x25L (22), Zahnriemenrad (24) und den Zahnriemen durch Lösen der vier Schrauben M3x6L.
13. Entfernen Sie den Motor (26) von der Motorhalteplatte (13) durch Lösen der vier Schrauben M4x12L. (25).
14. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.



5 Austausch von Teilen

5 - 59

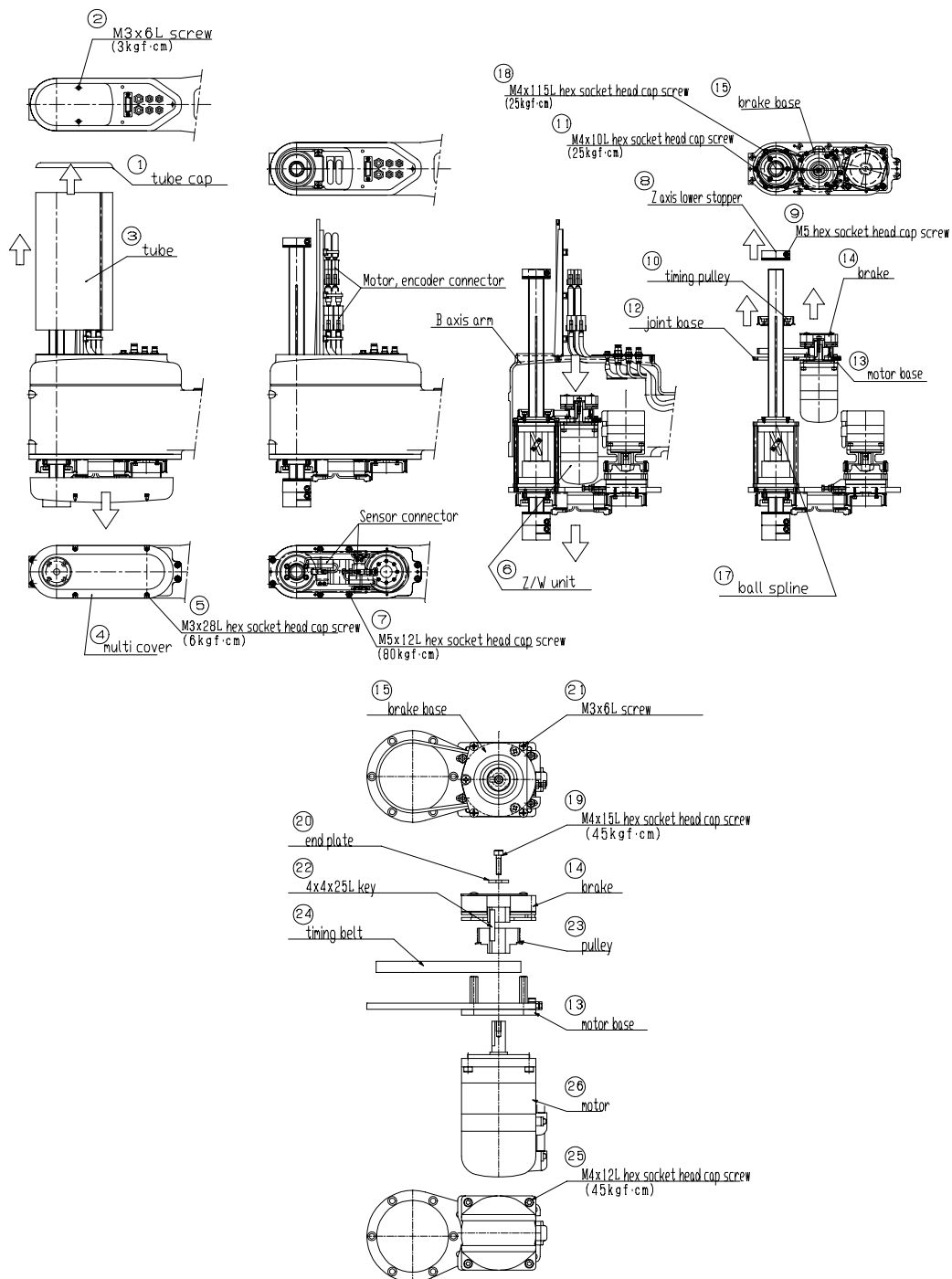
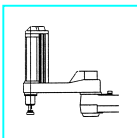


Bild 5-30: Austausch des Z-Achsenmotors beim AR-S550

Teilelegende

tube cap	Deckel der Z-Achsenab-deckung	Motor, encoder connector	Motor- und Encodersteckverbinder
screw	Schraube	timing pulley	Zahnriemenrad
tube	Z-Achsenabdeckung	joint base	Verbindungsplatte
multi cover	Abdeckung	motor base	Motorhalterung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube	brake	Bremse
Z/W unit	Z/W-Achsenereinheit	brake base	Bremsenhalterung
Z axis lower stopper	unterer Z-Achsenanschlag	ball spline	Keilschaft- Kugelumlaufspindel
B axis arm	B-Achsenarm	end plate	Endplatte
key	Wellenkeil	timing belt	Zahnriemen



5.3.2.3 Austausch des W-Achsenmotors



ACHTUNG

- Nach dem Austausch müssen die Steckverbinder wieder richtig miteinander verbunden sein.
- Motor und Encoder werden als komplette Einheit geliefert. Bei dem Austausch verschieben sich die programmierten Positionen. Daher müssen alle Positionen neu geteacht oder mittels des COUNTER OFFSET korrigiert werden. Sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel im Bedienungshandbuch an.
- Für die Einstellung des Zahnriemens, siehe früheres Kapitel.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 4 mm, 3 mm, 2.5 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

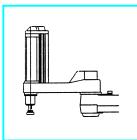
Erforderliches Ersatzteil

- Motor MQM012A2U (MATSUSHITA)

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Entfernen Sie die Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
3. Ziehen Sie die Abdeckung (3) nach oben ab.
4. Entfernen Sie die Abdeckung (4) durch Lösen der vier Schrauben M3x28L (5).
5. Lösen Sie die Steckverbinder des Z/W-Achsenmotors, -encoders und Sensor.
6. Nachdem Sie die Z/W-Achseneinheit (6) durch Lösen der acht Schrauben M5x12L (7) vom B-Achsenarm gelöst haben, ziehen Sie diese nach oben heraus.
7. Entfernen Sie den defekten Motor mit Getriebe (8) durch Lösen der vier Schrauben M4x12L (9).
8. Entfernen Sie das Getriebe (8) durch Lösen der Madenschraube M4 (10).
9. Montieren Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge.

- Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.



5 Austausch von Teilen

5 - 61

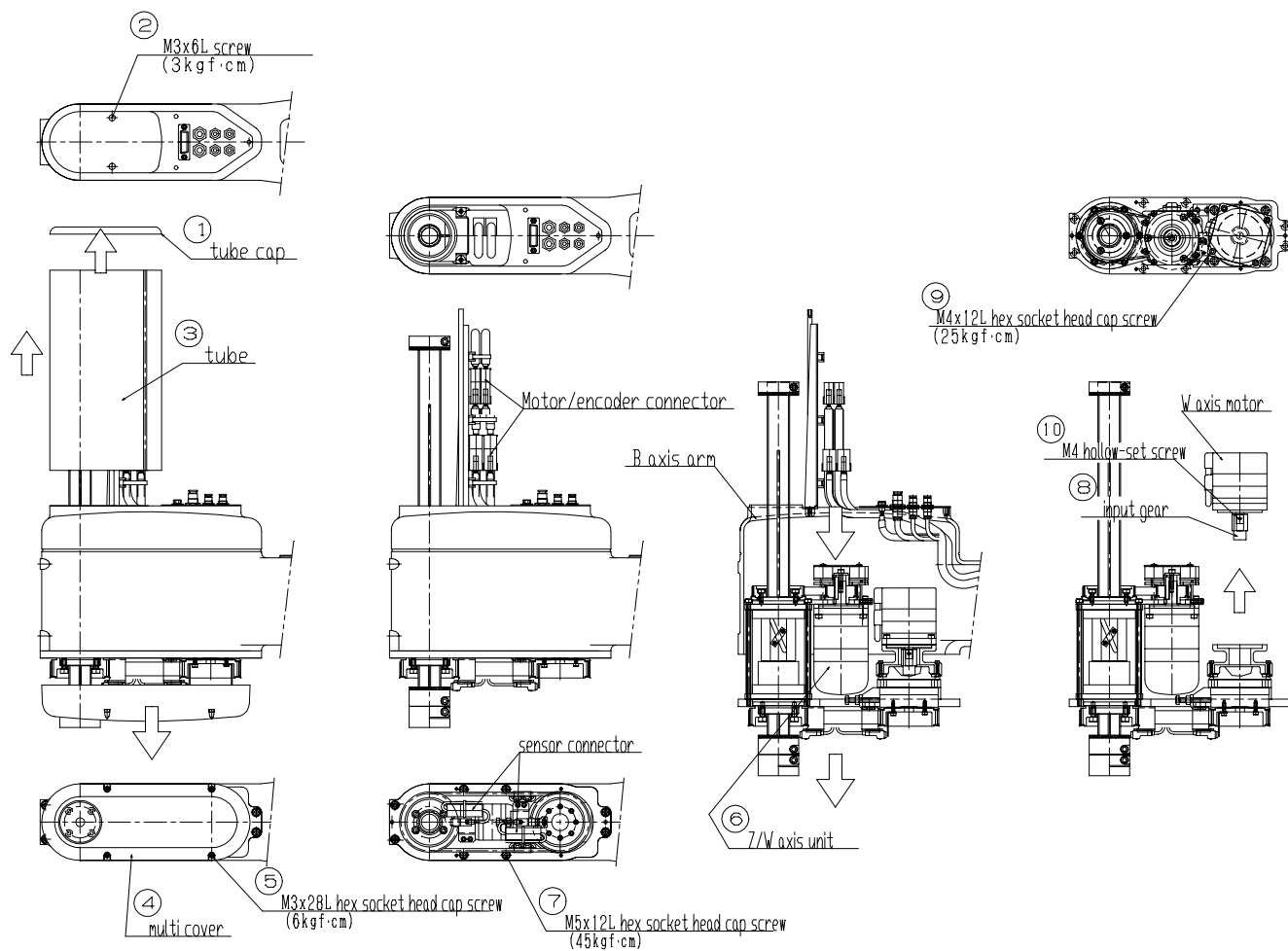
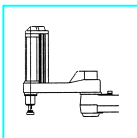


Bild 5-31: Austausch des W-Achsenmotors beim AR-S550

Teilelegende

tube cap	Deckel der Z-Achsenabdeckung
tube	Z-Achsenabdeckung
screw	Schraube
multi cover	Abdeckung
hex socket head cap screw	Innensechskantschraube
motor encoder connector	Motor- und Encodersteckverbinder
sensor connector	Sensorsteckverbinder
B axis arm	B-Achsenarm
Z/W axis unit	Z/W-Achseneinheit
W axis motor	W-Achsenmotor
hollow set screw	Madenschraube
input gear	Getriebeeingang



5.3.3 Austausch der Bremse



ACHTUNG

Achten Sie darauf, dass die Sensoren wieder richtig angeschlossen werden.

Erforderliches Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 3 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Drehmomentenschraubendreher
- Drehmomentenschlüssel 100 kgcm

Erforderliches Ersatzteil

- Bremse SB-60C-105 (MINEBEA)

Vorgehensweise

1. Bewegen Sie die Z-Achsen zum unteren Anschlag.
 2. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
 3. Entfernen Sie den Deckel der Z-Achsenabdeckung (1) durch Lösen der zwei Schrauben M3x6L (2).
 4. Ziehen Sie die Z-Achsenabdeckung (3) nach oben ab.
 5. Lösen Sie den Steckverbinder zur Bremse.
 6. Entfernen Sie den Kabelkanal (4) mit den Kabeln durch Lösen der zwei Gewindestangen (5).
 7. Entfernen Sie die Verbindungsplatte (6) durch Lösen der drei Schrauben M4x8L (7).
 8. Entfernen Sie die defekte Bremse durch Lösen der vier Schrauben M3x6L (9) von der Bremsenhalterung (8).
 9. Entfernen Sie die Endplatte (10) und den Bremsenanschlag (11) vom Z-Achsenmotor durch Lösen der Innensechskantschraube M4x15L (12).
 10. Montieren Sie die neue Bremse in umgekehrter Reihenfolge.
- Erforderlicher Zeitaufwand: 90 min.

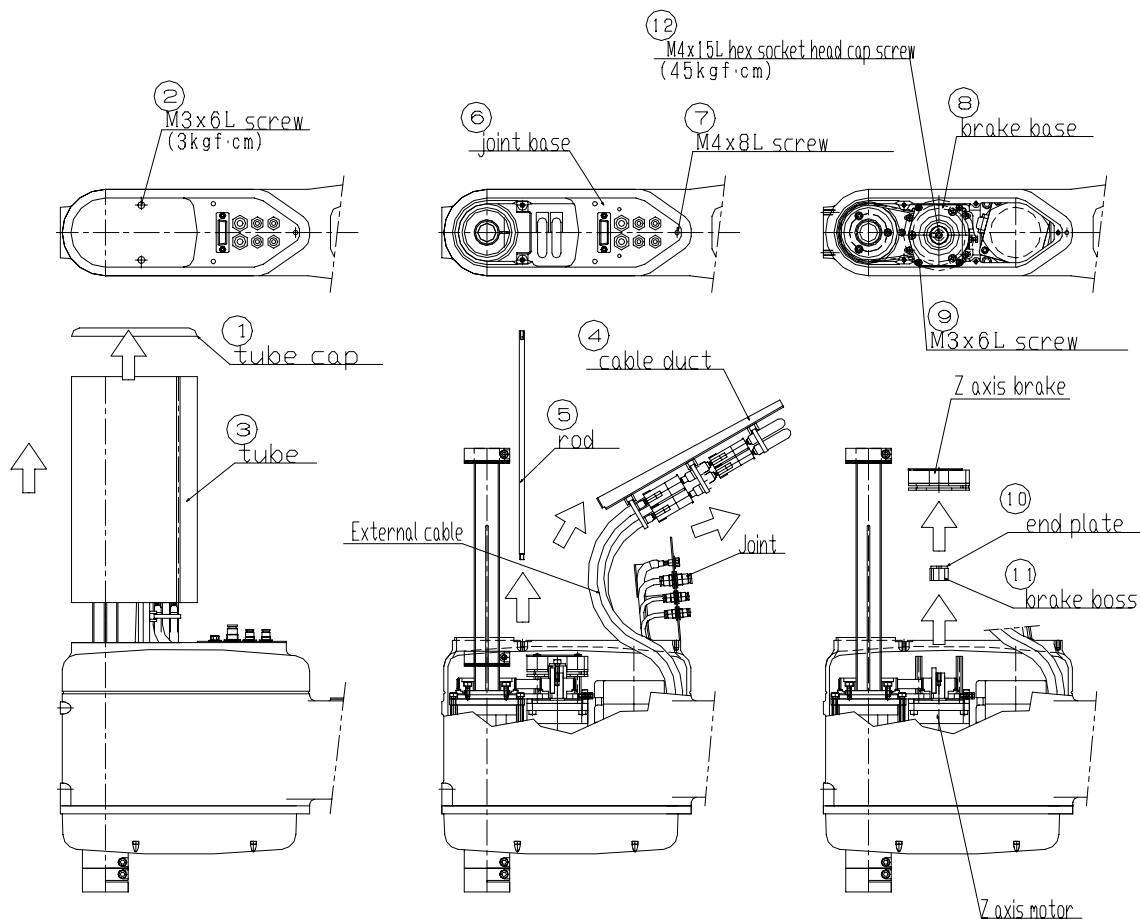
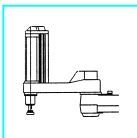
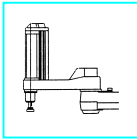


Bild 5-32: Austausch der Z-Achsenbremse beim AR-S550



6.1 Elektrische und Pneumatische Leitungen für Anwendung

Der Roboter ist werksseitig mit einem 15-adrigem Kabel und sechs Luftschläuchen ausgerüstet, die vom Anwender zum Anschluß des Greifers oder sonstigen Werkzeugen benutzt werden können. Die Steckergegenstücke sind im Lieferumfang enthalten.

- Elektrische Leitungen
- : 15 Adern (0.2 mm², Strombelastung 2A max.)
- Pneumatische Schläuche
- : d6 x 2, d4 x 4

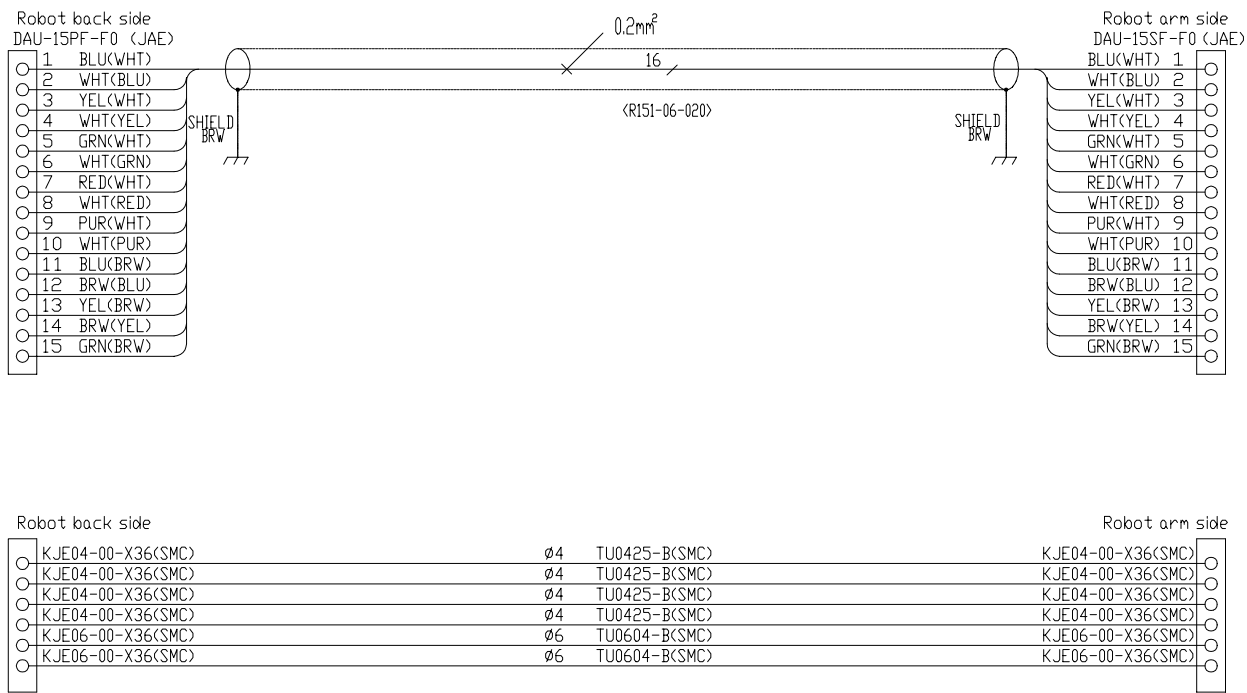
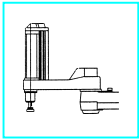


Bild 6-1: Elektrische und pneumatische Verdrahtung

Werden andere oder zusätzliche Kabel und Luftschläuche benutzt, so sind diese außerhalb des Roboterarmes so zu verlegen und zu befestigen, dass der Roboter bei seiner Positionierung nicht behindert wird.
Die Lage der Steckverbinder ist in früheren Kapiteln beschrieben.

Tabelle 6. 1 Pneumatische Leitungen für die Anwendung

Robotermodell	Referenzbild
AR-S270	Bild 2-3
AR-S350	Bild 2-6
AR-S550	Bild 2-9



6.2 Z-Achsengehäuse (AR-S270/S350/S550)

Das Z-Achsengehäuse hat an seiner Vorderseite T-Nuten passend für M3 Vierkant-Muttern. Diese Nuten werden sichtbar, wenn die vordere Z-Achsenabdeckung abgenommen wird. Dort können Kabel und Schläuche, die zum Greifer gehen, befestigt werden.

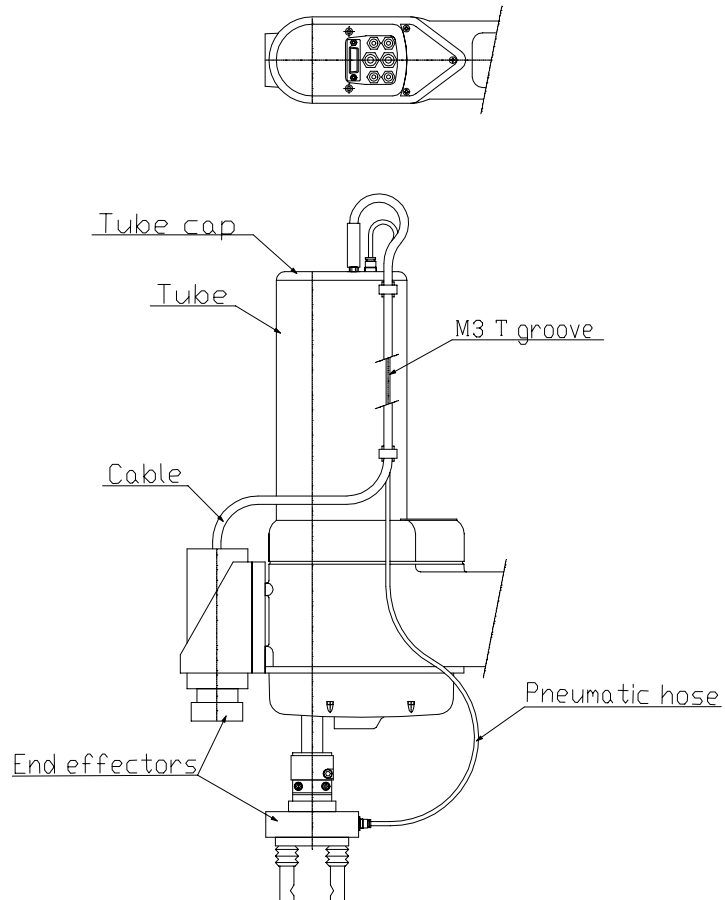
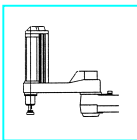
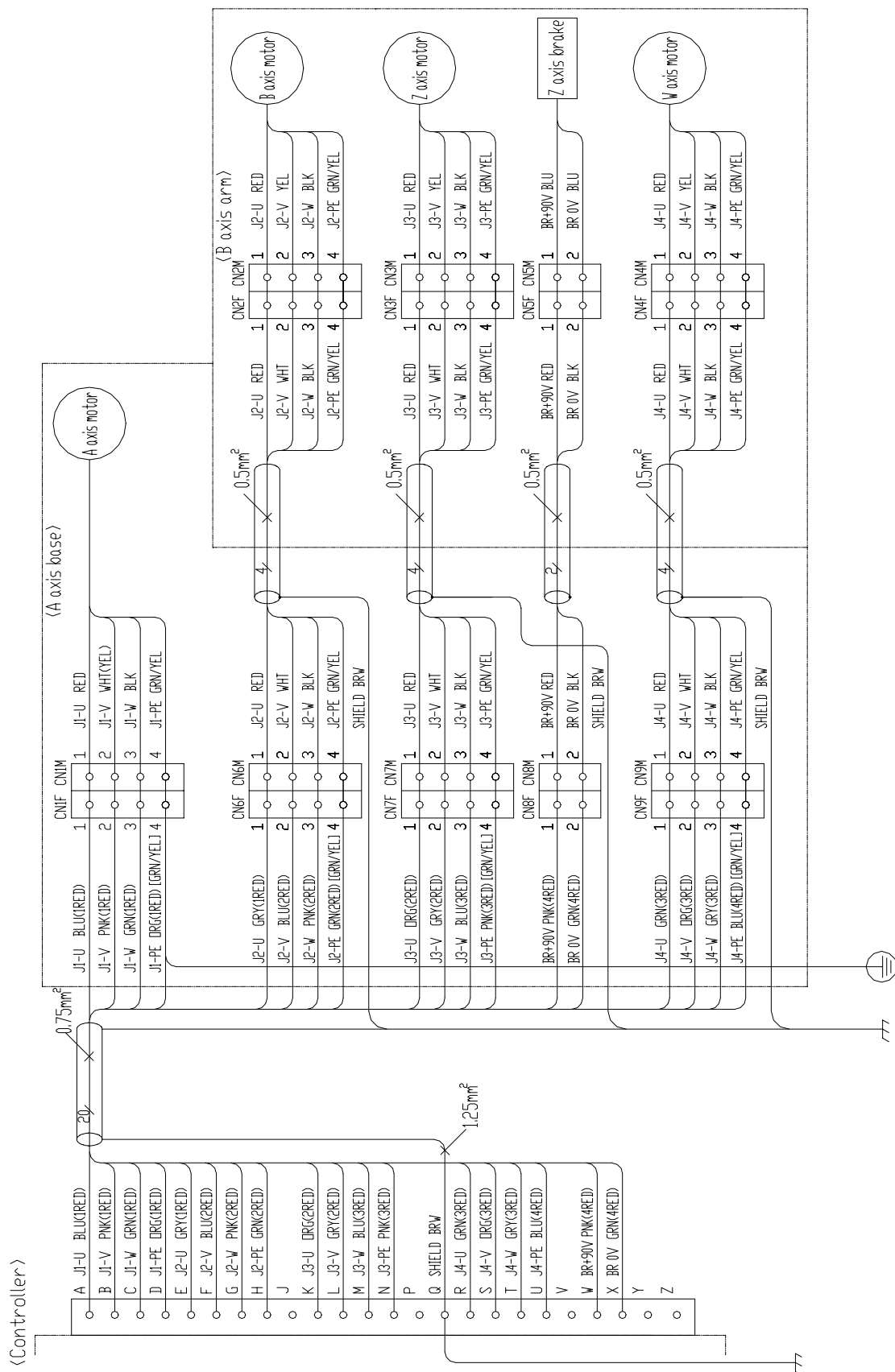
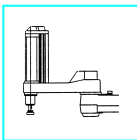


Bild 6-2: T-Nuten des Z-Achsengehäuses

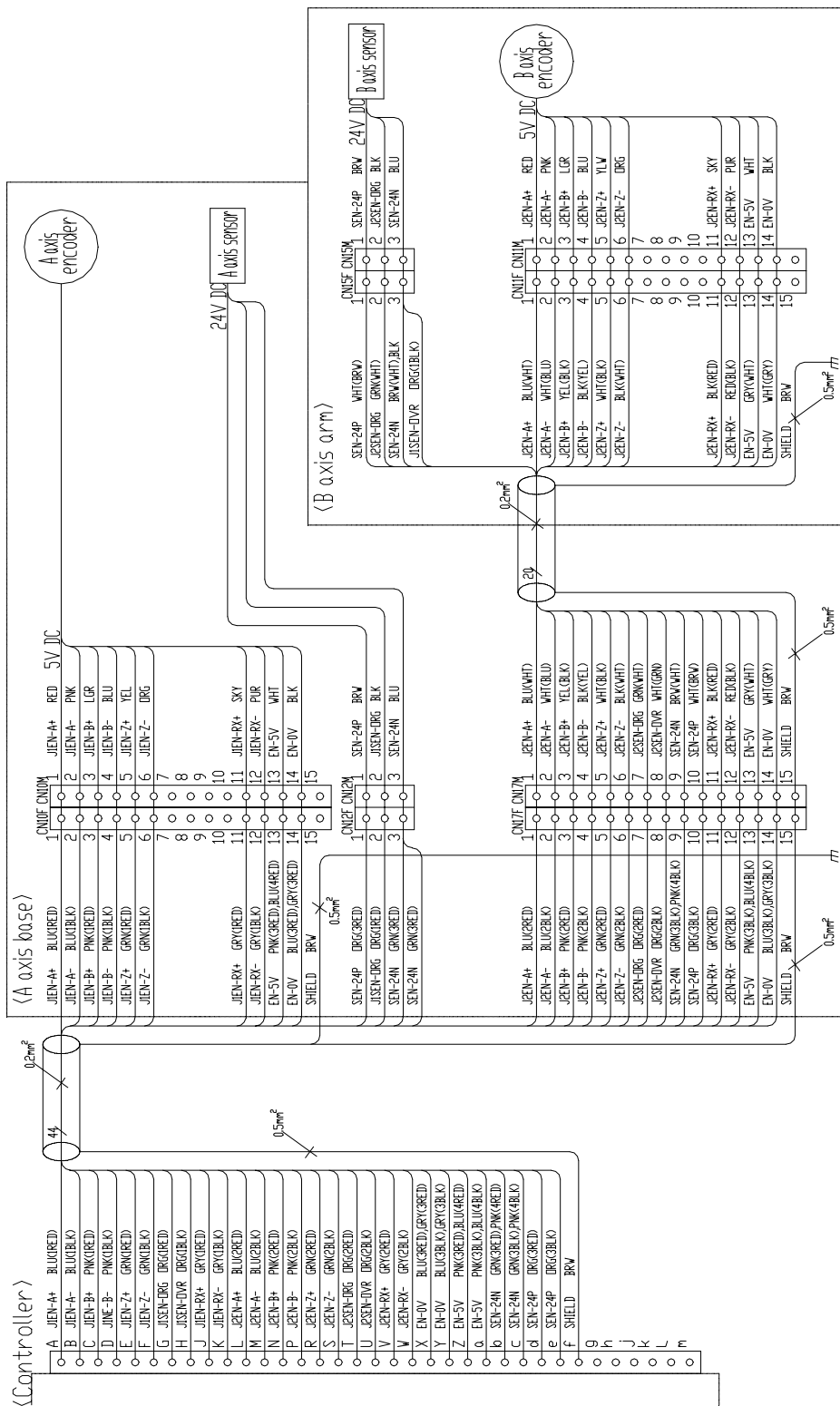


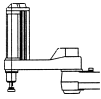
Motorkabel AR-S270/S350/S550)



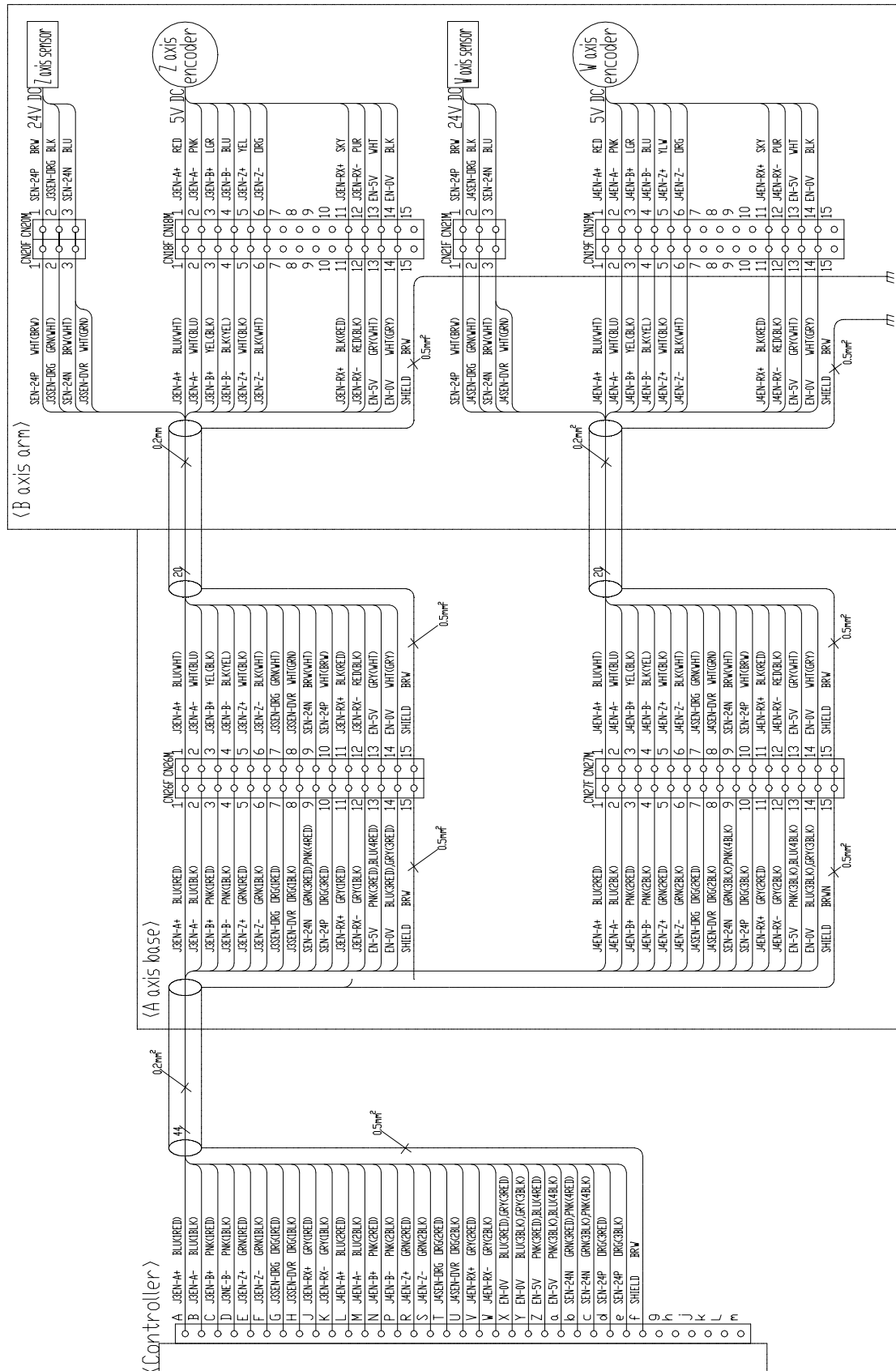


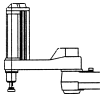
A/B-Achsenencoderkabel (AR-S270/S350/S550)





Z/W-Achsenencoderkabel (AR-S270)





Z/W-Achsenencoderkabel (AR-S350/S550)

