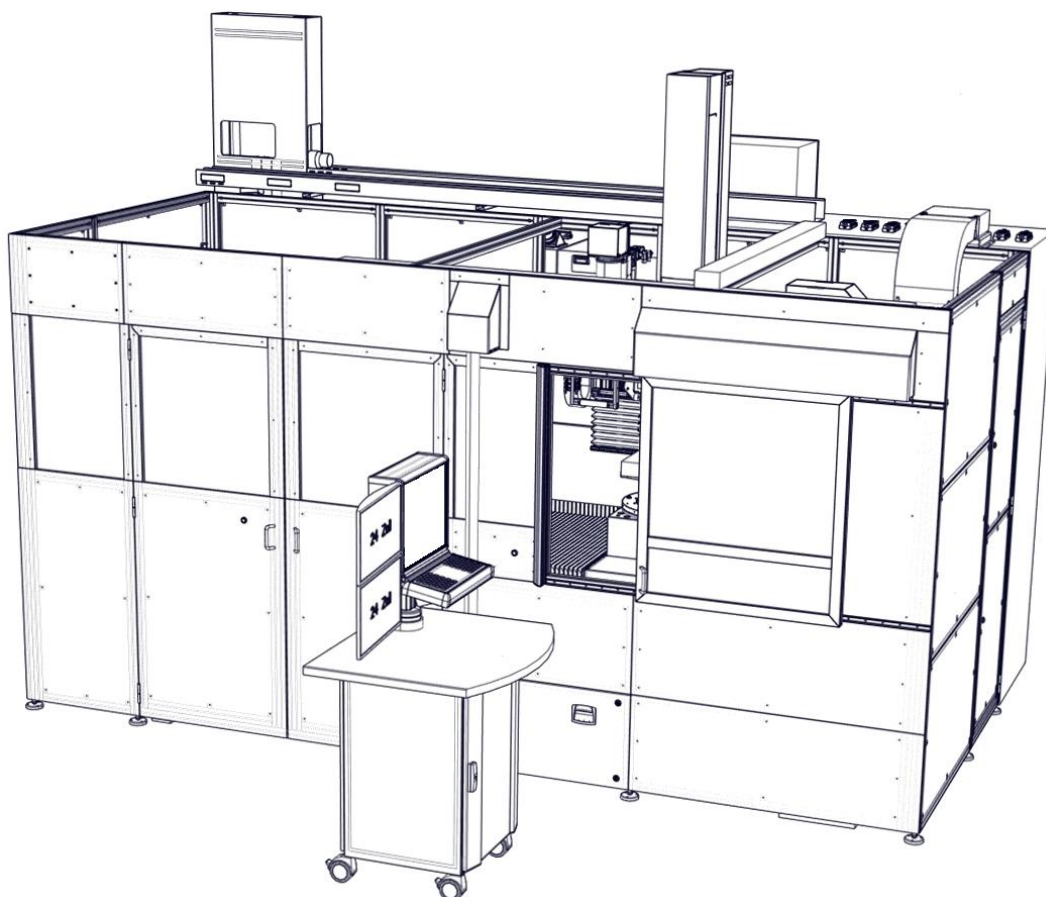


Montageanleitung

JDA 700 - Justierdrehanlage



i INFO

Montageanleitung sorgfältig lesen und beachten! Für künftigen Gebrauch griffbereit aufbewahren!

Maschinen-Typ: JDA 700 - Justierdrehanlage
Serien-Nr.: L6180
Ausgabe: 06/2021
Version: 0.71

Rechtlicher Hinweis

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der LT ULTRA PRECISION TECHNOLOGY GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet oder verbreitet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Die Maschine ist CE-konform gemäß den geltenden Richtlinien und Verordnungen. Die angewandten Normen und Richtlinien sind in der Konformitätserklärung aufgeführt.




PRECISION TECHNOLOGY GMBH
LT Ultra Precision Technology GmbH
Wiesenstraße 9, Aftholderberg
D-88634 Herdwangen-Schönach
Tel. +49 (0) 7552/40599-0
Fax. +49 (0) 7552/40599-50
Homepage www.lt-ultra.com



TYP	JDA 700
Projekt / Seriennummer	L6180
Baujahr	2021
Maschinengewicht	8700 kg
Netz / Phasenzahl / Frequenz	400V 3/N/PE 50Hz
Erforderliche Absicherung	63 A
Druckluftanschluss	7 bar



Schaltplan:
L6180_JDA 700

Copyright © LT Ultra-Precision Technology GmbH

LT Ultra-Precision Technology GmbH
Aftholderberg, Wiesenstr.9
88634 Herdwangen-Schönach

Tel: +49 (0) 7552 40599-0
Fax: +49 (0) 7552 40599-50
E-Mail: info@lt-ultra.com

1	Sicherheit.....	6
1.1	Hinweise zur Montageanleitung	6
1.2	Zielgruppe	6
1.3	Abkürzungen und Begriffe	6
1.4	Mitgeltende Dokumente	7
1.5	Erklärung der Sicherheitshinweise.....	9
1.5.1	Erklärung der Piktogramme	9
1.6	Allgemeine Grundsätze zur Sicherheit.....	11
1.7	Hinweise für den Betreiber.....	12
1.8	Hinweise für den Bediener	13
1.8.1	Personalauswahl und -qualifikation	13
2	Sicherheitshinweise zu bestimmten Betriebsphasen.....	14
2.1.1	Normalbetrieb.....	14
2.1.2	Einrichtbetrieb	14
2.1.3	Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten	14
2.1.4	Reinigung	15
2.1.5	Gefahrensituation	15
2.1.6	Montage, Demontage und Inbetriebnahme	15
2.1.7	Transport.....	16
2.2	Sicherheitshinweise auf besondere Gefahrenarten	16
2.2.1	Elektrische Energie	16
2.2.2	Pneumatik und Hydraulik	16
2.2.3	Öle, Fette und andere chemische Substanzen.....	16
2.2.4	Feuer und Brände	17
2.3	Sicherheitshinweise und Kennzeichnungen an der Maschine.....	17
2.4	Restgefahren.....	18
2.5	Schutzausrüstung	21
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	22
3.1	Vorhersehbare Fehlanwendung.....	23
1	Technische Daten	24
1.1.1	Druckluftklassen nach DIN ISO 8573-1	25
1.1.2	Technische Daten der Hauptachsen.....	25
1.1.3	Technische Daten der Hilfsachsen	28
1.1.4	Einstellwerte	29
2	Beschreibung	31
2.1	Aufbau und Funktion	31
2.2	Layout Gesamtmaschine JDA 700	32
2.3	Achsübersicht JDA 700	33
2.4	X-Schlitten mit C-Achse	34
2.5	U-Achse	35
2.5.1	Werkzeugwechsel	36
2.5.2	Werkstückwechsel	36
2.6	ZZ-Achse	37
2.7	W-Achse.....	38
2.8	WW-Achse	38
2.9	Einfache Achsen	39
2.10	Elektrische Ausrüstung	40
2.10.1	Schaltschrank.....	40
2.10.2	Medien- und Pneumatikschrank	40
2.11	Temperiersystem	42
2.11.1	Umlaufkühler	43
2.11.2	Wärmetauscher Rittal.....	43
2.11.3	Kühlanlage ZEISS.....	44
2.12	Druckluftverteilung	44

2.13	Druckregeleinheit.....	45
2.14	Filterelement G2XP4	45
2.15	Spänesauger	46
2.16	Minimalmengenschmiersystem	47
2.17	Sprühköpfe	48
2.18	Hydraulikaggregat	48
2.19	Luftfederelemente/Dämpfer.....	49
2.20	Stellfüße	49
2.21	Maschinenkörper	50
2.22	Fluchtentriegelung	51
2.23	Bedienkomponenten.....	51
2.23.1	Bedienpult.....	51
2.23.2	Taster „Öffne Einrichtfenster/Beladeschleuse/Robotertüren“	51
2.23.3	Maschine Operator Panel (MOP)	52
2.23.4	Maschinenampel	53
2.24	Sicherheitseinrichtungen	54
2.24.1	Aktive Sicherheitseinrichtungen	54
2.24.2	Passive Sicherheitseinrichtungen	55
3	Montage und Installation.....	57
3.1	Hinweise zur Montage und Installation.....	57
3.2	Energieversorgung Mehrachsensystem	58
3.2.1	Elektrische Energie.....	58
3.2.2	Pneumatik.....	59
3.3	Steuerung	59
3.3.1	Signale Robotersteuerung / Maschine	59
3.3.2	Signale Not-Halt Roboter / Schutztür	60
4	Bedienung und Betrieb	62
4.1	Erstinbetriebnahme	62
4.1.1	Medien anschließen	62
4.1.2	Maschine auf Luftfederelementen aufstellen	62
4.2	Betriebsarten, Schlüsselwahlschalter.....	62
4.2.1	Automatikbetrieb.....	63
4.2.2	Einrichtbetrieb.....	64
4.3	Betriebsarten, MOP	65
4.4	Maschine einschalten / ausschalten.....	66
4.4.1	Maschine einschalten	66
4.4.2	Maschine ausschalten	67
4.5	Aufbau der Bedienoberfläche am HMI	69
4.5.1	Funktionsschaltflächen	69
4.5.2	Menüleiste	71
4.5.3	Informationsfenster	71
4.5.4	Statuszeile	71
4.5.5	Bedienschaltflächen	71
4.5.6	Hauptfenster	72
4.5.7	Menüleiste F-Schaltflächen	72
4.6	Zugriffsrechte.....	73
4.7	Benutzerverwaltung.....	74
4.8	Am HMI an- und abmelden	75
4.9	Koordinaten	75
4.9.1	Koordinatensysteme.....	75
4.9.2	Maschinenkoordinatensystem G53 C0- C2	76
4.9.3	Koordinaten spezieller Punkte.....	77
4.9.4	Koordinatensystem festlegen	77
4.9.5	NC-Programm starten und überwachen.....	78
4.10	Betriebsarten wählen.....	80
4.10.1	Automatikbetrieb einschalten	80
4.10.2	Einrichtbetrieb einschalten / ausschalten	81

4.10.3	Achsen kommutieren / Referenzfahrten	82
4.10.4	Im MDI-Modus bedienen	83
4.10.5	Im Remotemodus bedienen	84
4.11	Werkstück wechseln und aufspannen	86
4.11.1	Werkstückbearbeitung	86
4.12	Bestücken mit Werkzeug	87
4.12.1	Maschine mit einem Werkzeug bestücken	87
4.12.2	Montieren der Werkzeugschneide	87
4.13	Verwendete G- und M-Codes	87
5	Reinigung	90
5.1	Reinigungsarbeiten	90
5.2	Längenmesssystem reinigen	92
5.3	Lagerführungsflächen reinigen	92
5.4	Natur-Hartgestein	92
6	Wartung und Instandhaltung	93
6.1	Wartungsplan	93
6.2	Wiederkehrende Prüfungen	93
6.3	Ersatz- und Verschleißteile	94
6.4	Justage der C-Achse	95
6.5	Prüfen, Justieren und Messen der Werkzeuge	96
6.5.1	Mittenhöhenkontrolle der Werkzeugschneide	96
6.5.2	Kontrolle nach erfolgtem Werkzeugwechsel	97
6.6	Medienversorgung prüfen	98
6.7	Hydraulikaggregat warten	99
6.7.1	Ölfilter wechseln	100
6.7.2	Kontrolle und Wechsel Saugkorb	101
6.7.3	Schmutzfänger kontrollieren und reinigen	101
6.7.4	Ölstand prüfen	102
6.7.5	Druckluftfilter wechseln	103
7	Transport, Montage und Lagerung	104
7.1.1	Transport	104
7.1.2	Auflageflächen und Schwerpunktänderung	106
7.1.3	Positionen Dämpfer	107
8	Demontage und Entsorgung	109
8.1	Maschine stilllegen	109
9	Anhang	110

1 Sicherheit

1.1 Hinweise zur Montageanleitung

Diese Montageanleitung ermöglicht dem Benutzer (Bediener, Inbetriebnehmer, Wartungs- und Servicepersonal) den sicheren, vollumfänglichen und dauerhaften Betrieb der Maschine und die sichere Integration. Diese Montageanleitung enthält die dazu notwendigen Beschreibungen, Handlungsanweisungen und Warnhinweise.

Diese Montageanleitung richtet sich an:

- Das Bedienpersonal
- Die Facharbeiter, die Inbetriebnahme-, Service und Wartungsarbeiten durchführen
- Das Fachpersonal, dass die Integration durchführt
- Den Betreiber der Maschine

1.2 Zielgruppe

Diese Montageanleitung wurde für Personen geschrieben, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über ausreichende Fachkenntnisse zur sicheren Integration und zum sicheren und fachgerechten Umgang mit der Maschine verfügen und die Montageanleitung lesen und verstehen können.

1.3 Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung	Begriff	Erklärung
HMI	Human Maschine Interface	Bedienoberfläche, Teil des Bedienpults
NC	Numerical Control	Nummerische Steuerung
BA	Betriebsart	Betriebsarten der Maschine
BM	Betriebsmodus	z.B. Handbetrieb, Remotemodus
MKS	Maschinenkoordinatensystem	Maschinenkoordinatensystem
JDA	Justierdrehanlage	Maschine zur Erzeugung von optischen bzw. hochpräzisen Oberflächen in Werkstücken
Laminar Flow	Laminarströmung	Gerichtete, turbulenzarme Luftströmung
Interlock	Interlock	Schutztürverriegelung

1.4 Mitgeltende Dokumente

Anhang Nr.	Dokument	Hersteller
1	EG-Konformitätserklärung	LT-ULTRA
2	Wartungs- und Instandhaltungsplan	LT-ULTRA
3	Elektrische Schaltpläne	LT-ULTRA
4	Unterlagen zu Druckluft-, Vakuum- und Kühlwassersystem	LT-ULTRA
5	Maschinenlayout, Zeichnungen und Teilelisten	LT-ULTRA
6	NC Programmieranleitung	LT-ULTRA
7	NC Programmierhandbuch M-Codes	LT-ULTRA
8	NC Programmierhandbuch G/T-Codes	LT-ULTRA
9	Längenmesssystem BH25 Laserscale	Magnescale GmbH
10	Kühlanlage ZEISS 3156-06	Innovatek OS GmbH
11	Anleitungen und Handbücher Hubtore	diverse
12	Längenmessgeräte Heidenhain	Heidenhain GmbH
13	Winkelmesssystem Heidenhain ERA	Heidenhain GmbH
14	Winkel- und Längenmessgeräte AMO	AMO GmbH
15	Einbaumotor RDDM RKI	Schäffler GmbH
16	Dämpfer Zimmer	Zimmer Group GmbH
17	Tecnotion Linearmotoren und Hallmodul	Tecnotion GmbH
18	Bremselemente Zimmer RBPS	Zimmer Group GmbH
19	Synchron-Servomotor Wittur DSM4	Wittur GmbH
20	Luftfederelemente Bilz	Bilz GmbH
21	Hilfsachsen (Portale&Zubehör) Igus	igus GmbH
22	Eisenlose Motoren und rahmenlose Torque Motoren	Tecnotion
23	Luft-Wasser-Wärmetauscher Rittal	Rittal GmbH
24	Nockenschalter	Balluff GmbH
25	Umlaufkühler Variocool	Lauda GmbH&Co KG
26	Druckregelventile, Vielfachdose und Druckbooster	Festo GmbH
27	Druckluftbehälter Kleusberg	Kleusberg GmbH&Co KG
28	Schaltschrank und Workstation Rittal	Rittal GmbH
29	Industriestaubsauger Ringler RI131	Ringler GmbH
30	Voice-Coil-Antrieb USAS Motion VLR	USAS Motion
31	Manometer Mader	Mader GmbH
32	Stellfuß Kanya	Kanya AG

33	Sicherheitsdatenblatt Motorex Cool X	Motorex-Bucher Group AG
34	Fernentriegelung Schmersaal	Schmersaal GmbH
35	Anleitung Kennametal KM Spannsatz	Kennametal GmbH
36	Zander Microfilter G2XP4 Datenblatt	Parker Hannifin GmbH

1.5 Erklärung der Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind immer mit einem Signalwort und einem Gefahrenhinweis versehen. Alle Personen, die mit der Maschine arbeiten, müssen die Sicherheitshinweise beachten und befolgen. Der Aufbau von Sicherheitshinweisen ist folgend beschrieben:

VORSICHT



Signaltext z.B. Quetschgefahr

<Art und Quelle der Gefahr>

<Folge der Gefahr und/oder >

✓ <Entkommen durch Maßnahmen>

INFO

Tipps und Empfehlungen zum Erleichtern der Arbeit mit der Maschine.

HINWEIS

Verweist auf mögliche Sachschäden und gibt besondere Hinweise.

VORSICHT

Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation. Wenn keine entsprechenden Maßnahmen getroffen werden, können leichte bis mittlere Verletzungen die Folge sein.

WARNUNG

Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation. Wenn keine entsprechenden Maßnahmen getroffen werden, können Tod oder schwere Verletzungen die Folge sein.

GEFAHR

Warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr. Wenn keine entsprechenden Maßnahmen getroffen werden, sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

1.5.1 Erklärung der Piktogramme



Warnt vor einer Gefahrenstelle. Unterschiedliche Piktogramme im Warndreieck erklären die Gefahr näher.



Warnt vor schwebender Last



Warnt vor hoher elektrischer Spannung



Warnt vor Kippen und schweren Quetschungen



Warnt vor schweren Quetschungen von Gliedmaßen



Warnt vor Laserstrahlung



Warnt vor magnetischen Feldern



Warnt vor Stolpergefahren



Warnt vor Absturzgefahren



Verbietet den Zugang für Unbefugte



Verbietet das Berühren von Komponenten



Verbietet den Zugang für Personen mit Herzschrittmacher



Verbietet den Zugang für Personen mit metallischen Implantaten



Diese Montageanleitung und mitgeltende Dokumente beachten!



Persönliche Schutzausrüstung tragen!



Auffanggurt benutzen!



Rückhaltesystem benutzen!



Schutzhandschuhe tragen!



Eng anliegende Schutzkleidung tragen!



Sicherheitsschuhe tragen!

1.6 Allgemeine Grundsätze zur Sicherheit

Die unvollständige Maschine JDA 700 ist nach dem Stand der Technik sowie nach anerkannten sicherheitstechnischen Regeln konstruiert und gebaut. Dennoch können bei Ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritte bzw. Beeinträchtigungen der Maschine und anderer Sachwerte entstehen.

- Für den sicheren Betrieb die Montageanleitung lesen und immer die Sicherheitsbestimmungen und Gefahrenhinweise beachten.
- Die Maschine nur bestimmungsgemäß betreiben.
- Die Maschine nur vollständig integriert in die Gesamtanlage JDA 700 betreiben.
- Jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise unterlassen.
- Der Bediener muss vor Arbeitsbeginn die Funktion der Maschine prüfen.
- Die Maschine bei allen erkannten Mängeln in Bezug auf Betriebssicherheit und Betriebszuverlässigkeit unverzüglich stillsetzen.
- Die Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen vorhanden und funktionsfähig sind.
- Bevor mit der Maschine gearbeitet wird, über die Lage und die Bedienung der Not-Halt Einrichtungen informieren.
- In die Maschine sind Systeme anderer Hersteller integriert. Bei Arbeiten an diesen Systemen zusätzlich die Hinweise in den Anleitungen der Systemhersteller beachten. Diese Anleitungen sind unter "Mitgeltende Dokumente" gelistet und der Maschine beigelegt.

1.7 Hinweise für den Betreiber

- Diese Montageanleitung ständig am Einsatzort der Maschine griffbereit aufbewahren und sicherstellen, dass sie vollständig und lesbar ist.
- Ergänzend zur Montageanleitung allgemein gültige gesetzliche Regelungen und sonstige verbindliche Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Unfallschutz beachten und deren Befolgung anweisen.
- Die Regelungen und Vorschriften betreffen zum Beispiel:
 - Die Arbeitssicherheit
 - Die Unfallverhütung
 - Den Umweltschutz
 - Den Brandschutz
 - Den Umgang mit Gefahrstoffen
 - Die Hygiene
 - Die erste Hilfe
- Die Montageanleitung um Anweisungen zu betriebsinternen Regelungen ergänzen.
- Die Regelungen betreffen zum Beispiel:
 - Die Arbeitsorganisation
 - Die Arbeitsabläufe
 - Die Aufsichtspflicht
 - Die Meldepflicht
- Jede Person, die mit Tätigkeiten an der Maschine beauftragt wird, muss vor Arbeitsbeginn die Montageanleitung und vor allem die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.
- Personen, die an der Maschine arbeiten, müssen entsprechend den Reinraumanforderungen gekleidet sein, sie dürfen keine offenen langen Haare oder Schmuck tragen. Es besteht Verletzungsgefahr durch Hängenbleiben oder Einziehen.
- Sicherheits- und gefahrenbewusstes Arbeiten des Personals kontrollieren.
- Persönliche Schutzausrüstung - soweit gefordert - vorschriftsgemäß bereitstellen.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Maschine in lesbarem Zustand halten.
- Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, An- oder Umbauten an der Maschine vornehmen.
- Wenn Umbauten oder Veränderungen vom Hersteller genehmigt wurden, muss die Ausführung der Arbeiten sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen.
- Nur Ersatzteile verwenden, die vom Hersteller freigegeben sind.
- Vorgeschriebene und in der Montageanleitung angegebene Fristen für wiederkehrende Prüfungen/Inspektionen einhalten.
- Standort und Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen bekannt machen.
- Personen, die unter Einfluss von Drogen, Alkohol oder reaktionsbeeinträchtigenden Medikamenten stehen, dürfen keine Arbeiten an der Maschine ausführen.
- Für Wartungsarbeiten angemessene Werkstattausrüstung bereitstellen.

1.8 Hinweise für den Bediener

- Vor dem ersten Bedienen der Maschine die Montageanleitung und dabei besonders die Sicherheitshinweise lesen.
- Jede Arbeitsweise (z.B. falsche Bedienung) unterlassen, die die Sicherheit gefährdet.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Maschine beachten.
- Die landesspezifischen Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitshinweise unbedingt einhalten.
- Betriebs- und Arbeitsanweisungen des Betreibers befolgen.
- Keine offenen langen Haare oder Schmuck tragen. Es besteht Verletzungsgefahr durch Hängenbleiben oder Einziehen. Handschuhe bei Arbeiten an drehenden Maschinenteilen ablegen.
- Soweit erforderlich, persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Abdeckungen nur entfernen, wenn Arbeitsanweisungen in dieser Montageanleitung dazu auffordern.
- Nie Sicherheitseinrichtungen außer Funktion setzen.
- Bei sicherheitsrelevanten Änderungen im Betriebsverhalten oder bei Funktionsstörungen die Maschine sofort abschalten, gegen Wiedereinschalten sichern (Hauptschalter mit Vorhängeschloss sichern) und Störung der zuständigen Person/Stelle melden.
- Die Brandmeldepflichten und Brandbekämpfungsmöglichkeiten beachten.
- Personen, die mit oder an der Maschine arbeiten, in die Brandschutzvorschriften einweisen.
- Alle Arbeiten an der Maschine nur mit geeigneter und geprüfter Werkstattausstattung durchführen.
- Bei allen Arbeiten an der Maschine die Bestimmungen zur Abfallvermeidung und zur ordnungsgemäßen Abfallverwertung oder Abfallbeseitigung einhalten.

1.8.1 Personalauswahl und -qualifikation

- An der Maschine darf nur dazu beauftragtes Personal tätig werden.
- Nur geschultes Fachpersonal einsetzen.
- Der Betreiber darf nur Personen beauftragen, die folgende Voraussetzungen erfüllen:
 - Die Personen sind körperlich und geistig geeignet.
 - Die Personen haben ihre Befähigung zum Führen und Warten der Maschine nachgewiesen
 - Von den Personen ist zu erwarten, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben dauerhaft zuverlässig erfüllen.
- Zuständigkeiten des Personals für das Aufstellen, Bedienen, Warten und Instandsetzen klar festlegen. Nur sach- und fachkundig geschulte Personen dürfen die Maschine warten und instand setzen.
- Verantwortung festlegen! Der Bediener muss sicherheitswidrige Anweisungen Dritter ablehnen dürfen.

2 Sicherheitshinweise zu bestimmten Betriebsphasen

2.1.1 Normalbetrieb

- Jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise unterlassen.
- Die Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen und sicherheitsbedingten Einrichtungen vorhanden und funktionsfähig sind.
- Mindestens einmal täglich die Maschine auf äußerlich erkennbare Schäden, Leckstellen oder Mängel prüfen. Eingetretene Veränderungen (einschließlich der des Betriebsverhaltens) sofort der zuständigen Person/Stelle melden. Maschine ggf. sofort ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern (Schloss am Hauptschalter).
- Festgestellte Schäden oder Mängel umgehend beseitigen oder beseitigen lassen.
- Darauf achten, dass sich keine unbefugten Personen im Arbeitsbereich aufhalten.
- Über die Lage und die Bedienung der NOT-HALT-Schalter informieren.
- Die Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion prüfen. Wenn Sicherheitseinrichtungen nicht vor Beginn der Arbeit geprüft werden können, die Sicherheitseinrichtungen beim ersten Durchlauf prüfen.

2.1.2 Einrichtbetrieb

- Teach- und Programmierarbeiten darf nur spezialisiertes Fachpersonal durchführen. Fachpersonal kann gefährliche Situationen erkennen und damit umgehen!
- Personen, die die Betriebsart Einrichten verwenden dürfen, müssen in den besonderen Sicherheitsanforderungen und in die Bedienung der Maschine während der Einrichtung speziell unterwiesen und unterrichtet werden. Insbesondere:
 - Überwachung der Gesamtmaschine, ob sich Personen im Gefährdungsbereich befinden
 - Niemals auf Maschinenteile steigen oder in Richtung von Achsbewegungen greifen!
- Bei Aufenthalt in der Kabine persönliche Schutzausrüstung tragen:
 - Sicherheitsschuhe, reinraumgeeignet
 - enganliegende Kleidung
 - Personen mit längeren Haaren müssen ein Haarnetz tragen

2.1.3 Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

- Instandhaltungsarbeiten dürfen nur Servicekräfte des Herstellers (Sachkundige) oder speziell geschultes Personal durchführen.
- In der Montageanleitung und im Wartungsplan vorgeschriebene Wartungstätigkeiten sowie Termine einhalten. Diese Tätigkeiten darf nur Fachpersonal durchführen.
- Wartungsarbeiten nur durchführen, wenn die Maschine abgeschaltet und zum Stillstand gekommen ist. Bei Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung muss die gesamte Maschine spannungsfrei sein.
- Die Maschine während den Instandhaltungsarbeiten gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern. Hierzu den Hauptschalter mit einem Vorhängeschloss sichern.
- Wenn für Instandhaltungsarbeiten Schutzeinrichtungen demontiert werden müssen: Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder montieren.

- Wenn für Instandhaltungsarbeiten Schraubverbindungen gelöst wurden: Schraubverbindungen stets wieder festziehen.
- Vor Beginn von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten das Bedienpersonal informieren.
- Schwere Teile beim Austausch sorgfältig an Hebezeugen befestigen und gegen Herabfallen sichern.
- Nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden.
- Beim Bedienen der Maschine am Bildschirm auf Gefahrenstellen (z.B. Quetsch- und Scherstellen) achten. Den Login-Code dürfen nur unterwiesene Anwender erhalten.
- Alle Lagerflächen reinigen!

2.1.4 Reinigung

- Die Reinigung erfolgt gemäß den Anforderungen für die Grob- und Feinreinigung eines Carl Zeiss SMT-Reinraums der ISO-Klasse 6.
- Reinigungsarbeiten nur durchführen, wenn die Maschine abgeschaltet und zum Stillstand gekommen ist. Bei Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung muss die gesamte Maschine spannungsfrei sein.
- Die Maschine während den Reinigungsarbeiten gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern. Hierzu den Hauptschalter mit einem Vorhängeschloss sichern.
- Wenn für Reinigungsarbeiten Schutzeinrichtungen demontiert werden müssen: Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder montieren.
- Es dürfen nur die in dieser Montageanleitung genannten Hilfsstoffe und Lösungsmittel eingesetzt werden.
- Nach der Reinigung alle Leitungen auf Undichtigkeit, gelockerte Verbindungen, Scheuerstellen und Beschädigungen untersuchen. Festgestellte Mängel sofort beheben.
- Putzlappen, die mit Reinigungsmittel kontaminiert sind, ordnungsgemäß entsorgen.

2.1.5 Gefahrensituation

- Maschine bei folgenden Gefahrensituationen sofort über einen der NOT-HALT-Taster außer Betrieb setzen:
 - Bei Störungen in der elektrischen Energieversorgung.
 - Bei Beschädigung von elektrischen Einrichtungen und Teilen der Isolation.
 - Bei Versagen von Sicherheitseinrichtungen.
 - Bei Anwesenheit von Personen, die durch den Betrieb gefährdet werden können.
 - Bei versehentlichen Einschließen von Personen hinter den Schutzeinrichtungen.
- Nach einem Not-Halt die Maschine erst wieder einschalten und in Gang setzen, wenn ein Sachkundiger sich davon überzeugt hat, dass die Ursache, die zum Auslösen dieser Funktion führte, beseitigt ist und vom weiteren Betrieb der Maschine keine Gefahr mehr besteht.

2.1.6 Montage, Demontage und Inbetriebnahme

- Die Montage, Demontage und erstmalige Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal des Herstellers erfolgen.

2.1.7 Transport

- Die Maschine darf nur von speziell ausgebildetem Personal von LT ULTRA für den Transport vorbereitet werden.
- Das beauftragte Transportunternehmen muss für den Transport von schweren und empfindlichen Gütern befähigt sein.

2.2 Sicherheitshinweise auf besondere Gefahrenarten

2.2.1 Elektrische Energie

- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung der Maschine dürfen nur von Elektrofachkräften unter Anleitung von Servicepersonal des Herstellers entsprechend den elektrotechnischen Vorschriften ausführen.
- Den Schaltschrank und alle elektrischen Versorgungseinheiten immer verschlossen halten. Der Zugang ist nur befugten Personen erlaubt.
- Nur Originalsicherungen mit der vorgegebenen Stromstärke und Charakteristik verwenden. Defekte Sicherungen nicht reparieren oder überbrücken.
- Bei allen Arbeiten an elektrischen Komponenten Stromversorgung (Netztrenneinrichtung) ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Wenn Arbeiten an spannungsführenden Teilen notwendig sind: Eine zweite Person hinzuziehen, die im Notfall den Hauptschalter betätigt.
- Bauteile an denen Arbeiten durchgeführt werden, spannungsfrei schalten. Vor Beginn der Arbeiten Spannungsfreiheit prüfen!
- Für Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur gegen Spannung isolierte Werkzeuge benutzen.

2.2.2 Pneumatik und Hydraulik

- Alle Leitungen, Schläuche und Verschraubungen regelmäßig auf Undichtigkeiten und äußerlich erkennbare Beschädigungen prüfen. Beschädigungen sofort beseitigen!
- Systemabschnitte und Druckleitungen, die geöffnet werden sollen, vor Beginn der Arbeiten drucklos machen.
- Druckluftleitungen fachgerecht montieren und verlegen. Nach Montage auf die Dichtigkeit prüfen.

2.2.3 Öle, Fette und andere chemische Substanzen

- Beim Umgang mit Ölen, Fetten und anderen chemischen Substanzen die Sicherheitsvorschriften beachten, die für das Produkt gelten. Diese Informationen und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller entnehmen und entsprechende Schutzausrüstung tragen.
- Keine Betriebsstoffe oder Hilfsstoffe mit chemischen Substanzen auf die Kleidung oder die Haut gelangen lassen. Persönliche Schutzausrüstung tragen!
- Ausgelaufene Betriebsstoffe sofort mit einem Bindemittel beseitigen oder einem Tuch aufwischen. Es besteht Rutschgefahr!
- Nie grundwassergefährdende Stoffe ins Erdreich oder die Kanalisation gelangen lassen. Grundwassergefährdende Stoffe auffangen.
- Öle, Fette und andere chemischen Substanzen nach den jeweiligen geltenden Landesbestimmungen getrennt sammeln und sachgerecht entsorgen.

2.2.4 Feuer und Brände

- Personen müssen im Brandfall den Brandschutzanweisungen des Betreibers Folge leisten.
- Gefahrenbereiche sofort verlassen!

2.3 Sicherheitshinweise und Kennzeichnungen an der Maschine

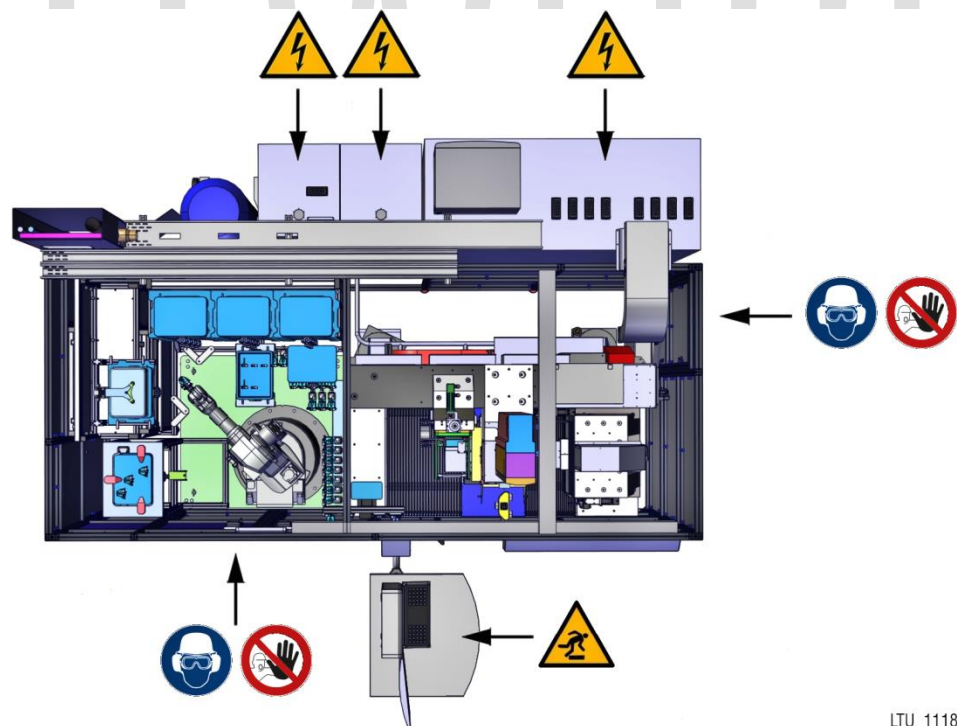
Hinweise

Wo erforderlich, sind an der Maschine dauerhafte und gut sichtbare Sicherheitshinweise angebracht. Diese Sicherheitshinweise regelmäßig kontrollieren und wenn sie schadhaft sind austauschen.

An der Zugangstür zu der Gesamtmaschine Piktogramme „PSA tragen“, „Zutritt für Personen mit Herzschrittmacher oder implementierten Defibrillatoren verboten“ und „Zutritt für Personen mit metallischen Implantaten verboten“ anbringen (Betreiber).



Sicherheits-
hinweise an
der Maschine



LTU 1118

An den E-Boxen sind ebenfalls Sicherheitshinweise „Vorsicht hohe elektrische Spannung“ anzubringen.

Weitere Kennzeichnungen und Sicherheitshinweise sind an der Maschine gemäß den jeweiligen Herstellern angebracht. Siehe dazu Kapitel „mitgeltende Dokumente“.

2.4 Restgefahren

GEFAHR



Elektrische Spannung

Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter liegt an folgenden Komponenten im Schaltschrank lebensgefährliche Spannung an:

- Versorgungskabel am Eingang des Hauptschalters
- Wartungssteckdose im Inneren des Schaltschranks
- Schaltschrankbeleuchtung mit Steckdose

Schaltschränke im Normalbetrieb nicht öffnen!

GEFAHR



Unsachgemäße Verwendung der Betriebsart 2, Einrichtbetrieb!

Durch unsachgemäße Verwendung der Betriebsart 2, Einrichtbetrieb, besteht Lebensgefahr!

- ✓ Nur speziell ausgebildetes und unterwiesenes Personal darf die Betriebsart 2, Einrichtbetrieb, verwenden!
- ✓ Anweisungen des Betreibers zur Arbeitssicherheit beachten und befolgen!
- ✓ Möglichst große Sicherheitsabstände einhalten! Im Einrichtbetrieb von bewegten Teilen fernhalten.
- ✓ Wenn möglich die Reinraum-Kabine auch während des Einrichtens verlassen und gegen unbefugten Zugang sichern!
- ✓ Über die Lage und Funktionsweise der Not-Halt Einrichtungen informieren, bevor mit dem Einrichten begonnen wird!
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen! Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen.

GEFAHR



Unsachgemäße Verwendung der Betriebsarten!

Durch unsachgemäße Verwendung der Betriebsarten und des Schlüsselwahlschalters können sich Personen schwer verletzen.

- ✓ Schlüssel der Wahlschalter an einem für unbefugte Personen unzugänglichen Ort aufbewahren! Schlüssel nur unterwiesenem und autorisiertem Personal übergeben!
- ✓ Schlüssel nach durchgeführten Arbeiten immer abziehen und sicher aufbewahren!
- ✓ Nicht unterwiesene Personen dürfen die Betriebsarten Einrichten nicht verwenden!

GEFAHR



Fehlerhafte Integration

Fehlerhafte Integration der unvollständigen Maschine JDA 700, vor allem der Sicherheitskomponenten, in die Gesamtmaschine kann zu schweren bis tödlichen Personenschäden und Sachschäden führen.

- ✓ Sicherheitsbauteile z.B. der Roboterzelle in die Maschinensteuerung integrieren.
- ✓ Nur ausgebildetes Fachpersonal darf die Integration vornehmen.

WARNUNG



Unsachgemäßer Umgang mit schweren Lasten

Durch Kippen, Abgleiten oder Verrutschen von schweren Lasten beim Transport der Maschine können Personen schwer gequetscht werden.

- ✓ Maschine, Maschinenteile und Anbaugeräte nur an den vorgesehenen Aufnahmepunkten gem. Montageanleitung aufnehmen.
- ✓ Nur durch den Hersteller zugelassene Transportvorrichtungen, Anschlagmittel und Hilfsmittel mit ausreichender Tragkraft verwenden!
- ✓ Zum Transport des Maschinengrundaufbaus mit einem Kran geeignete Krantraverse verwenden.
- ✓ Der Maschinengrundaufbau darf nur an den vorgesehenen Transportpunkten (Transportösen) angehoben werden. Durch eine geeignete Krantraverse muss gewährleistet sein, dass die Hubseile oder -ketten die Maschine außer an den Transportpunkten nicht berühren.

- ✓ Maschine, Maschinenteile und Anbaugeräte mit Antirutschmatten und geeigneten Halterungen und Haltegurte gegen Verrutschen und Kippen sichern!
- ✓ Für den Transport auf dem LKW geeignete Hilfsmittel zur Ladungssicherung verwenden!
- ✓ Untergrund muss für die zu transportierende Last vorbereitet sein!
- ✓ Maschine darf nur von eingewiesenem Personal des Herstellers für den Transport vorbereitet und transportiert werden.
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen. Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen!

WARNUNG



Herabfallende oder bewegte Lasten

Durch herabfallende oder bewegte Teile beim Aufstellen und Heben der Maschine oder Maschinenteile.

- ✓ Nicht unter hängenden Lasten aufhalten!
- ✓ Nicht auf hängende Lasten steigen!
- ✓ Geeignetes Hebezeug und geeignete Lastaufnahmemittel, die für das Gewicht zugelassen sind, verwenden!

WARNUNG



Unbefestigte Anlagenteile!

Personen im Bereich von unbefestigten, umsturzgefährdeten Anlagenteilen können schwer verletzt werden.

- ✓ Schutzausrüstung tragen.
- ✓ Vorsicht bei der Montage und Installation der Gesamtanlage.

WARNUNG



Automatisch bewegte Teile bei Kommutierung oder Referenzfahrt

Beim Durchführen einer Initialisierung, Referenzfahrt oder Kommutierung besteht die Gefahr von automatisch bewegten Teilen gequetscht oder erfasst zu werden.

- ✓ Von automatisch bewegten Teilen immer fernhalten!
- ✓ Niemals auf die Maschine steigen, wenn sich Maschinenteile automatisch bewegen!
- ✓ Betriebs- und Arbeitsanweisungen des Betreibers befolgen!
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen. Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen!

WARNUNG



Austretende Betriebsstoffe

Schwere Augen- und Hautverletzungen durch austretende Betriebsstoffe und weggeschleuderte Teile beim Öffnen der Versorgungsleitungen beim Öffnen des Druckluft-, Hydraulik- und Kühlwassersystems.

- ✓ Vor Arbeitsbeginn an der Medienversorgung immer die Hauptleitungen schließen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!
- ✓ Vor dem Öffnen und wenn Austrittsstellen festgestellt werden, die Medienversorgung abschalten und den Druck ablassen.

WARNUNG



Automatisch bewegte Teile im Automatikbetrieb

Personen die versehentlich in der Kabine eingeschlossen sind, können durch bewegte Teile schwer verletzt werden. Gegenstände, wie z.B. Werkzeuge, können mit bewegten Teilen kollidieren.

- ✓ Vor Start Automatikmodus und nach Beenden von Wartungsarbeiten sicherstellen, dass sich keine Personen und lose Gegenstände, wie z.B. Werkzeuge, im Gefahrenbereich) und auf der Maschine befinden! Dies beinhaltet auch die Roboterzelle und den Bereich der hinteren Wartungstür.

WARNUNG



Werkzeugwechsel und bewegte Teile im Einrichtbetrieb

Beim Werkzeugwechsel im Einrichtbetrieb sind Verletzungen möglich. Gefahr von Verletzungen, wie z.B. Quetschungen, durch bewegte Teile der Maschine!

- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen. Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen!



- ✓ Abstand zu bewegten Teilen halten!

⚠️ WARNUNG



Rotierende Spindel

Einzugsgefahr durch die rotierende Spindel. Gefahr von Verletzungen wie z.B. Verletzungen der Gliedmaßen.

- ✓ Im Einrichtbetrieb bei Arbeiten an der C-Achse keine Schutzhandschuhe tragen.
- ✓ Ringe und Schmuck ablegen.
- ✓ Enge Kleidung tragen, bei langen Haaren ggf. Haarnetz verwenden.

⚠️ WARNUNG



Unerwarteter Anlauf

Durch unerwarteten Anlauf besteht die Gefahr von bewegten Teilen gequetscht oder erfasst zu werden. Verletzungsgefahr!

- ✓ Vorsicht im Einricht- oder Wartungsbetrieb!
- ✓ Betriebs- und Arbeitsanweisungen des Betreibers befolgen!
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen! Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen.

⚠️ WARNUNG



Stolpern über Schleppleitung oder lose Teile

Durch die Schleppleitung am Bedienpult, oder lose Teile, die in der Reinraum-Kabine stehen, können Personen stolpern und sich schwer verletzen!

- ✓ Beim Arbeiten am Bedienpult auf die Schleppleitung achten und wenn möglich außerhalb des Gefahrenbereichs verlegen!
- ✓ Schleppleitung so verlegen, dass sie nicht in den Verkehrswegen, insbesondere den Fluchtwegen liegt! Nicht benötigte Länge der Schleppleitung aufwickeln!
- ✓ Lose Teile immer aus der Reinraum-Kabine entfernen!
- ✓ Sicherheitsschuhe tragen.

⚠️ WARNUNG



Haut- und Augenschädigungen durch unsichtbare Laserstrahlung

In den Längenmesssystemen sind Laser der Laserklasse 3B verbaut. Personen, die sich dem Laser aussetzen, können schwere Haut und Augenschädigungen davontragen.

- ✓ Faltenbälge nur für die Reinigung der Längenmesssysteme entfernen!
- ✓ Niemals der Laserstrahlung aussetzen!
- ✓ Längenmesssysteme nur reinigen, warten oder instandhalten, wenn sie abgeschaltet sind

⚠️ WARNUNG



Magnetfelder im Bereich der Linearachsen X + ZZ

Im Umkreis von 1m um die Magnetplatten der Linearachsen X + ZZ können magnetisch sensible Objekte wie z.B. EC-Karten, Herzschrittmacher, oder magnetische Informationsträger beschädigt werden.

- ✓ Personen mit Herzschrittmacher oder Implantaten: Kabine nicht betreten!
- ✓ Gefährdete Objekte außerhalb der Kabine ablegen!

⚠️ VORSICHT



Gesundheitsschädliche Reinigungs-, Schmier- und Kühlmittel!

Reinigungs-, Schmier- und Kühlmittel können gesundheitsschädliche Substanzen enthalten.

- ✓ Sicherheitshinweise auf den Behältern und in den zugehörigen Sicherheitsdatenblättern befolgen!
- ✓ Im Zweifelsfall Schutzhandschuhe und Arbeitskleidung mit langen Ärmeln tragen! Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen.
- ✓ Dämpfe nicht einatmen!

⚠ VORSICHT



Scharfe Kanten und Ecken, vorstehende Teile und scharfe Werkzeuge!

Verletzungsgefahr von Gliedmaßen bei Kontakt mit scharfen Kanten und Ecken oder Schnittkanten von Werkzeugen.

- ✓ Handschutz und Sicherheitsschuhe tragen. Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen.
- ✓ Vorsicht beim manuellen Wechseln von Werkzeugen. Schutzkappen verwenden!

2.5 Schutzausrüstung

Folgende Schutzausrüstung ist zu tragen:

- Reinraumgeeignete Sicherheitsschuhe
- Enganliegende Kleidung
- Haarnetz bei Personen mit längeren Haaren
- Schutzhandschuhe bei Bedarf.

Schutzhandschuhe bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse nicht anlegen!



3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Justierdrehanlage JDA 700, folgend als unvollständige Maschine bezeichnet, dient zur Erzeugung von optischen bzw. hochpräzisen Oberflächen und Strukturen in Werkstücken. Ein Roboter übergibt dazu Werkstücke an die Aufspannvorrichtung der unvollständigen Maschine. Anschließend werden die Werkstücke mit der WWW-Achse mit Messtastern und Reflexbildgeräten (RGB) vermessen und mit den Bearbeitungsachsen X/ZZ/Z/U bearbeitet.

Es dürfen nur Werkstücke bearbeitet werden, die die zulässige Werkstückgeometrie (Ø200 mm x 100 mm) und das maximale Werkstückgewicht bzw. Werkstück inklusive Vorrichtung von 6 kg nicht übersteigen.

Es dürfen Nichteisenmetalle und Polymere oder auch Kristalle mit Diamantwerkzeugen bearbeitet werden. Der Einsatz anderer Werkstoffe ist zulässig, bei der Zerspanung von kohlenstoffhaltigen Werkstücken dürfen aber keine Diamantwerkzeuge eingesetzt werden, da diese zerstört werden.

Die Spindel darf axial mit max. 400 N belastet werden, wobei der Wirkpunkt der Last in Relation zum Planscheibenzentrum beachtet werden muss.

Beim Arbeiten mit der Spannaufnahme ist die Drehrichtung bei der Bearbeitung zu beachten.

Für das korrekte Montieren der Werkstücke und für die programmierten Abläufe der Vermessung und Bearbeitung ist ausschließlich der Betreiber verantwortlich.

Die unvollständige Maschine JDA 700 darf nur innerhalb der festgelegten physikalischen Grenzen und der Technischen Daten gemäß Montageanleitung betrieben werden.

Die unvollständige Maschine JDA 700 darf nur unter Reinraumbedingungen der Reinraum-Klasse 1000 / ISO Klasse 6 betrieben werden. Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Es sind folgende Betriebsarten per Schlüsselschalter anwählbar:

- 1 Automatik --> alle Schutzeinrichtungen aktiv, Interlocks verriegelt und zugehalten, automatischer Prozessablauf, keine Person

innerhalb der Kabine

- 2 Einrichten --> Interlocks in Mutingfunktion, Einrichter befindet sich innerhalb der Kabine, Einzelbewegungen über Bedienpult (Tippbetrieb) anwählbar mit sicher reduzierter Geschwindigkeit ($\leq 2\text{m/min}$ bzw. 2U/min)

Die unvollständige Maschine darf nur im einwandfreien Zustand und von unterwiesenem Bedienpersonal betrieben werden.

Die in dieser Anleitung beschriebene unvollständige Maschine enthält selber Subsysteme / Technologiesysteme folgender Hersteller:

- WW-Achse (Kundenbeistellung)
- Reflexbildgerät (Kundenbeistellung)
- Nullpunktspannsystem (Kundenbeistellung)

Die genannten Systeme sind in die Anlage gemäß Einbauerklärung/Montageanleitung des Herstellers integriert.

Die Risikobeurteilung der genannten Subsysteme sowie die Validierung der sicherheitstechnischen Maßnahmen obliegt dem Systemhersteller.

Als Teilsystem ist die in der folgenden Risikobeurteilung beschriebene Anlage eine unvollständige Maschine. Die Integration anderer Komponenten (Roboter) obliegt dem Betreiber.

Die unvollständige Maschine JDA 700 ist für den Dauerbetrieb (Automat) ausgelegt. Die unvollständige Maschine einschließlich der Sicherheitsbauteile ist für eine Lebensdauer von min. 10 Jahre ausgelegt. Bei einer darüber hinausgehenden Verwendung wird empfohlen die Sicherheitsbauteile auszutauschen.

Zu bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch das Beachten der Montageanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise, der mitgeltenden Dokumente/Zulieferdokumentation sowie das Ausführen notwendiger Wartungsarbeiten und Prüfungen.



Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine JDA 700 eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht!

3.1 Vorhersehbare Fehlanwendung

Folgende Arbeitsweisen sind nicht zulässig:

- Entfernen, Umgehen oder Manipulieren von Schutzeinrichtungen
- Bedienung durch nicht unterwiesenes Personal
- Bearbeitung von Prüflingen die unter Spannung oder Druck stehen
- Abweichungen von den vorgegebenen Betriebsdrücken oder elektrischen Spannungen
- Betrieb in explosionsfähiger Atmosphäre
- Fehlerhafte Integration der JDA 700 in die Gesamtmaschine

1 Technische Daten

Bezeichnung	Nennwert
Maschinenabmessung Grundmaschine	2534 x 1550 x 3417 mm (Länge x Breite x Höhe)
Abmessung Gesamtmaschine	4708 x 2827 x 3500 mm (Länge x Breite x Höhe)
Bedienpult	1000 x 900 x 1800 mm (Länge x Breite x Höhe)
Hauptschaltschrank	2003 x 806 x 2500 mm (Länge x Breite x Höhe)
Pneumatikschrank	600 x 800 x 2193 mm (Länge x Breite x Höhe)
Medienschrank	600 x 800 x 2193 mm (Länge x Breite x Höhe)
Chiller Rack (IMT)	800 x 1200 x 2000 mm (Länge x Breite x Höhe)
Prüfling (Unimount)	Ø 200 x 100 mm (Durchmesser x Höhe)
Maschinengewicht Grundmaschine	ca. 8700 kg
Bedienpult UC08	ca. 150 kg
Hauptschaltschrank	750 kg
Pneumatik- und Medienschrank	500 kg
Werkstückgewicht	max. 6 kg
Umgebungstemperatur (Betrieb)	22 °C +/- 0,1 °C
Reinraumbedingungen	Klasse 1000 / ISO Klasse 6
Kühlwasserversorgung Volumenstrom max.	28 l/h
Kühlwasser Druck	3 - 6 bar
Kühlwasser Temperatur	max. 12 °C
Temperaturkonstanz	+/- 1 °C
Erforderliche Druckdifferenz Vorlauf/Rücklauf	1 bar
Druckluftversorgung	7 bar
Volumenstrom	350 NI/min
Werkzeugausstoß	max. 16 bar
Netz, Phasenzahl, Frequenz	400 V, 63A 50 Hz +5 % - 10 %
Kurzschlussausschaltvermögen	10 kA
Absicherung	63 A
Anschlussleistung	25 kVA
Schallemission	< 70 dB

1.1.1 Druckluftklassen nach DIN ISO 8573-1

Klasse	Restölgehalt mg/m ³	Reststaub µm	Reststaub mg/m ³	Restwasser DTP ° C	Restwasser g/m ³
1	0,01	0,1	0,1	-70	0,003
2	0,1	1	1	-40	0,117
3	1	5	5	-20	0,88
4	5	15	8	+3	5,95
5	25	40	10	+7	7,73
6	-	-	-	+10	9,36

1.1.2 Technische Daten der Hauptachsen

X-Achse	Nennwert	Einheit
Bewegungsbereich	700	mm
Antrieb	2 Linearmotoren Tecnotion UL12, 300V, max. 20A	V; A
Min. Verfahrgeschwindigkeit	2	m/min
Max. Verfahrgeschwindigkeit	12	m/min
Beschleunigung	200	mm/s ²
Ablaufgenauigkeit	<0.02 /100	µm/mm
Positionierungsicherheit:	0.05	µm
Lagerung	hydrostatisch	
Messsystem	Heidenhain LIP 201	
Sicheres Messsystem	AMO AMOSIN	
Bremse	pneumatisch	
Endschalter/Stoßdämpfer	Endschalter/Stoßdämpfer	

ZZ-Achse	Nennwert	Einheit
Bewegungsbereich	300	mm
Antrieb	2 Linearmotoren Tecnotion UL9, 300V, max. 15A	V; A
Min. Verfahrgeschwindigkeit	2	m/min
Max. Verfahrgeschwindigkeit	12	m/min
Beschleunigung	5000	mm/s ²
Ablaufgenauigkeit	<0.02 /100	µm/mm
Positionierungsicherheit:	0.05	µm
Lagerung	hydrostatisch	
Messsystem	Heidenhain LIP 201	
Sicheres Messsystem	AMO AMOSIN	

Bremse	pneumatisch	
Endschalter/Stoßdämpfer	Endschalter/Stoßdämpfer	
Gewichtsausgleich	pneumatisch	

W-Achse	Nennwert	Einheit
Bewegungsbereich	400	mm
Antrieb	Wittur DSM-4-0.5-4, 270-350 V, max. 24 A	V; A
Min. Verfahrgeschwindigkeit	2	m/min
Max. Verfahrgeschwindigkeit	12	m/min
Beschleunigung	500	mm/s ²
Ablaufgenauigkeit	<12 /300	µm/mm
Positionierunsicherheit:	10	µm
Lagerung	Mechanisch (Nadelrolle)	
Messsystem	Heidenhain LS 487	
Sicheres Messsystem	AMO AMOSIN	
Bremse	pneumatisch	
Endschalter/Stoßdämpfer	Endschalter	

WW-Achse (Kundenbeiste- lung)	Nennwert	Einheit
Bewegungsbereich	400	mm
Antrieb	Reibrad	
Min. Verfahrgeschwindigkeit	1	m/min
Max. Verfahrgeschwindigkeit	4	m/min
Beschleunigung	1000	m/s ²
Lagerung	luftgelagert	
Sicheres Messsystem	AMO AMOSIN	
Bremse	pneumatisch	
Endschalter/Stoßdämpfer	Endschalter	
Gewichtsausgleich	pneumatisch	

U-Achse	Nennwert	Einheit
Bewegungsbereich	5	mm
Vorschubgeschwindigkeit	5	m/min
Beschleunigung	5000	m/s ²
Antrieb	USAS Motion 40,7 V/ 10,7 A	V;A
Messsystem	Sony BH25-003REHCT01	

Positionierungsunsicherheit:	0.05	µm
Lagerung	hydrostatisch	
Endschalter/Stoßdämpfer	Endschalter/Stoßdämpfer	

C-Achse	Nennwert	Einheit
Bewegungsbereich	∞	
Antrieb	DK 325, 660 W	W
Min. Verfahrgeschwindigkeit	10	rpm
Max. Verfahrgeschwindigkeit	1000	rpm
Planlauf	>0,25	µm
Rundlauf	>0,25	µm
Belastbarkeit axial	4000	N
Lagerung	luftgelagert	
Luftverbrauch	3700-5000	l/h
Messsystem	Heidenhain ERA 4282	

1.1.3 Technische Daten der Hilfsachsen

Hilfsachse	Nennwert	Einheit
Bewegungsbereich	500 x 100	mm
Antrieb	NEMA Schrittmotoren NEMA1/NEMA23	
Max. Verfahrgeschwindigkeit	1	m/sec
Max. Beschleunigung	3000	mm/sec ²
Max. Präzision	0,2	mm
Max. Beladung	2,5	kg

1.1.4 Einstellwerte

Druckluft	Empfohlen	Eingestellt
Eingangsdruck	8 bar	
Systemdruck	7 bar	
Gewichtsausgleich WW-Achse	tbf	
Gewichtsausgleich ZZ-Achse	tbf	
DK 325 unten	5 bar	
DK 325 oben	5 bar	
Messtaster Z	1 bar	
Messtaster X	1 bar	
Blende Messtaster	ca. 4,5 bar	
Linearachse Pinole	5 bar	
Werkzeugausstoß U-Achse	14 bar (max 16)	
Werkzeugausstoß U-Achse max.	16 bar	
Sprühung	nach Bedarf	
Bilz-Dämpfer	ca. 3 bar	
Bilz-Dämpfer (Unterstützung)	tbf	
Roboter	tbf	
WS-Entnahme	tbf	
Schleusentür (innen)	6	
Schleusentür (außen)	6	
Bremse X-Achse	6	
Bremse W-Achse	6	
Bremse ZZ-Achse	6	
NPS-öffnen	6	
Sperrluft NPS	ca.1	
Sperrluft WZ-Ausstoß	ca.1	
Bremse RBG	tbf	
Luft X-Achse (Späneblasen)	tbf	
NPS Übergabe ausfahren	3-6	
Blende Messtaster	2-4	
Umschaltung Spänesauger	2	
Menzel Sprühung	5	

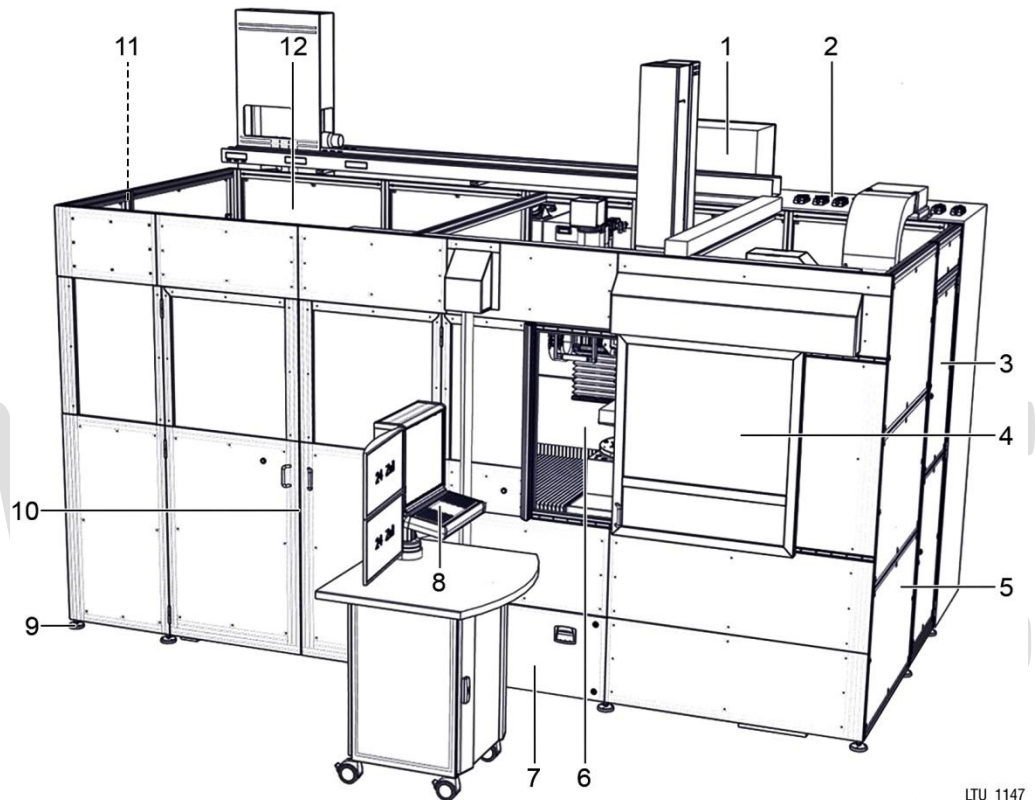
Öldruck	Empfohlen	Eingestellt
Eingangsdruck	max. 25 bar	

Spindelkühlung	Empfohlen	Eingestellt
Eingangsdruck	3-6 bar	
Differenzdruck Einlauf/Rücklauf	min. 1 bar	
Wassereingangstemperatur	max. 12 °C	
Temperatur Hydraulik und Spindelkühlung	20°C	
Temperatur Motorkühlung	20°C	
Temperatur Kühlung	20°C	

tbf= noch nicht definiert.

2 Beschreibung

2.1 Aufbau und Funktion



LTU_1147

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| (1) Wärmetauscher | (2) Schaltschrank |
| (3) Wartungsöffnung | (4) Kabinenfenster |
| (5) Einhausung | (6) Unvollständige Maschine JDA 700 |
| (7) Wartungsöffnung | (8) Bedienpult |
| (9) Luftfederelement | (10) Kabinentüren |
| (11) Beladeschleuse | (12) Roboterzelle |

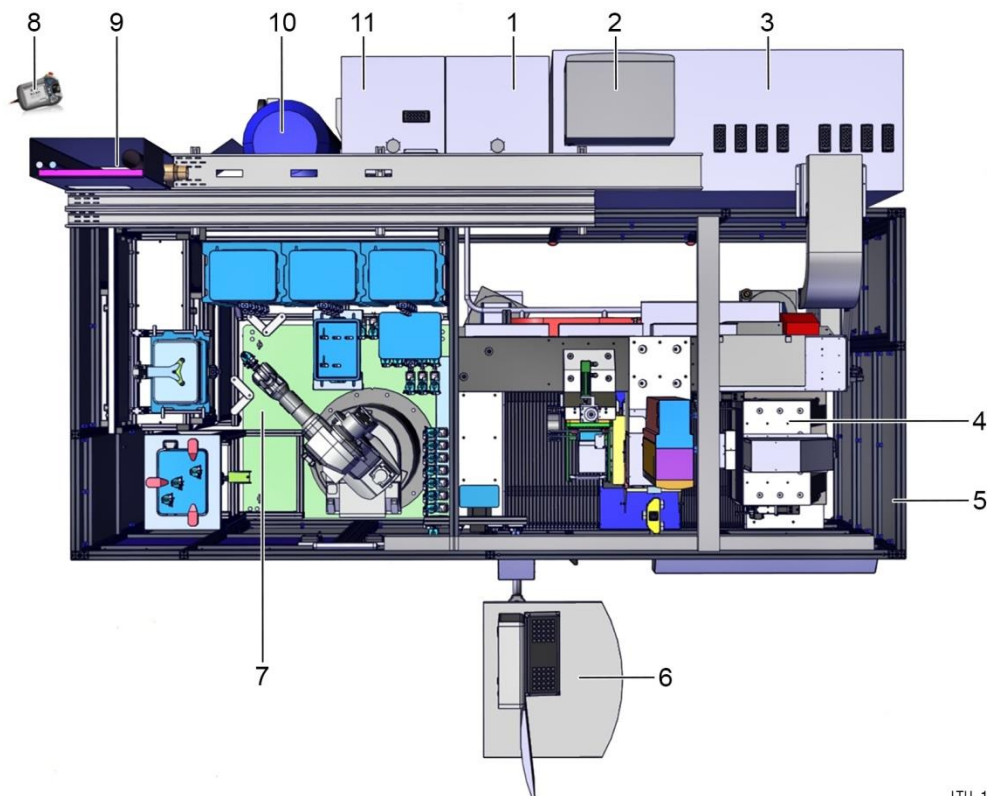
Die Justierdrehanlage JDA 700 dient zur Erzeugung von optischen bzw. hochpräzisen Oberflächen und Strukturen in Werkstücken. Ein Roboter übergibt dazu Werkstücke an die Aufspannvorrichtung der Maschine. Anschließend werden die Werkstücke mit der W/WW-Achse mit Messtastern und Reflexbildgeräten (RGB) vermessen und mit den Bearbeitungsachsen X/Z/Z/U bearbeitet.

Die Justierdrehanlage JDA 700 besteht aus der unvollständigen Maschine JDA 700 (6), der Roboterzelle (12), der Einhausung (5) mit Kabinenfenster (4), Kabinentüren (10), Wartungsöffnungen (3,7) und Beladeschleuse (11), Schaltschrank (2) und Wärmetauscher (1). In der Roboterzelle innen befindet sich eine weitere Schleuse.

Die Schleusen sind pneumatisch betätigt.

Die Maschine ist auf Luftfederelementen (9) gelagert. Sie wird über das Bedienpult (8) und ein Teach-Pendant für den Roboter (s.u.) bedient. An Kabinentüren (10), Beladeschleuse (11) und Kabinenfenster (4) angebrachte Taster stoppen die Maschine im Automatikbetrieb, und öffnen die jeweilige Öffnung bzw. das Kabinenfenster.

2.2 Layout Gesamtmaschine JDA 700



LTU 1149

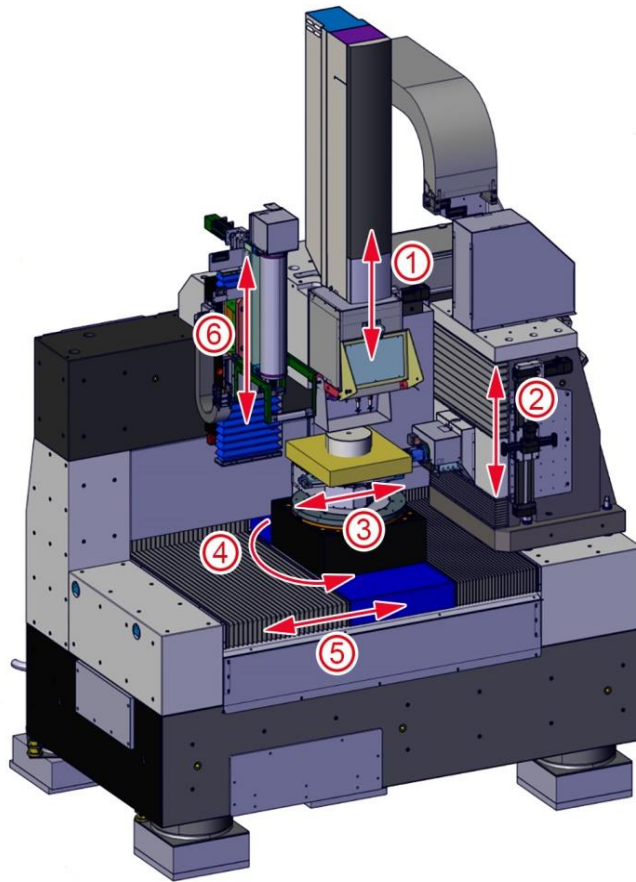
- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| (1) Hydraulik & Kühlgeräte | (2) Wärmetauscher |
| (3) Schaltschrank | (4) Maschine |
| (5) Einhausung | (6) Bedienpult |
| (7) Roboterzelle | (8) Robotersteuerung mit Teach-Pedant |
| (9) Medienkanal | (10) Spänesauger |
| (11) Pneumatikschrank | |

Die gesamte Maschine JDA 700 besteht aus der unvollständigen Maschine JDA 700 (4) mit Einhausung (5), der Roboterzelle (7), Hydraulik bzw. Kühlgeräte-, Schalt- und Pneumatik-schränken (1, 3, 11) mit Wärmetauscher (2), dem Bedienpult (6), dem Medienkanal (9), der Robotersteuerung mit Teach-Pendant (8) und dem Spänesauger (10).

HINWEIS

Beachten Sie bitte die Montageanleitungen zu der Roboterzelle bzw. zu dem Roboter und zu den Komponenten!

2.3 Achsübersicht JDA 700



LTU_1146

(1) WW-Achse

(2) ZZ-Achse

(3) U-Achse

(4) C-Achse (Drehachse)

(5) X-Achse

(6) W-Achse

Zum Bearbeiten/Messen eines Werkstücks besteht die Möglichkeit, zwei Messachsen (W- und WW-Achse) und vier Bearbeitungsachsen (ZZ-, U-, C- und X-Achse) zu verwenden.

Die ZZ- und X-Linearachsen verfahren in hydrostatisch gelagerten, präzisionspolierten Führungsprofilen, die Teil des Maschinenkörpers sind. Die Energie für die Achsbewegung erzeugen elektrische Linearmotoren. Die kontaktfreien Linearmotorachsen bewirken einen nahezu querkräftfreien Vorschub. ZZ- und WW-Achse verfügen über einen pneumatischen Gewichtsausgleich.

Die X-, ZZ-, W- und WW-Achse haben ein sicheres Messsystem (AMO) und eine pneumatische Bremse. Bei der WW-Achse kann das Luftlager der Pinole geklemmt werden. Die X-, ZZ-, W- und U-Achse haben Endschalter. Die X-, ZZ- und die U-Achse haben dazu Stoßdämpfer.

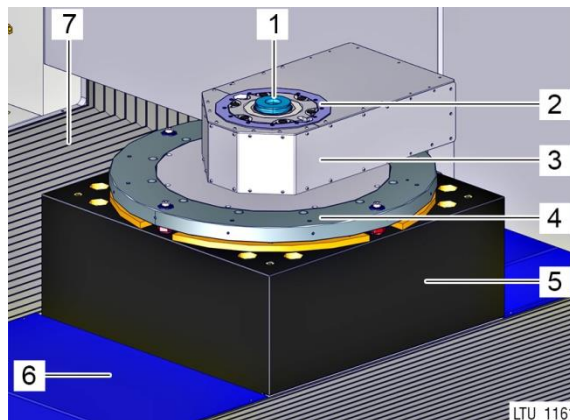
Die U-Achse ist hydrostatisch gelagert.

Die C-Achse ist eine luftgelagerte Rotationsachse (Drehachse).

Die Bewegung der Achsen erfolgt nach frei programmierbaren NC-Programmen. Definierte Programme z.B. Bauteilwechsel sind durch den Hersteller vorgegeben und dürfen nicht un-

befugt durch den Betreiber verändert werden. Für die Richtigkeit und Sicherheit der erstellten oder geänderten NC-Programme ist ausschließlich der Betreiber verantwortlich.

2.4 X-Schlitten mit C-Achse



- (1) Aufnahme Werkstück
- (2) C-Achse
- (3) Einhausung C-Achse
- (4) Spindelflansch
- (5) Granitdistanz
- (6) Schlitten
- (7) Faltenbalg

Die X-Achse besteht aus dem Schlitten (6) mit der Granitdistanz (5), in der sich die C-Achse (2) mit Einhausung (3), Spindelflansch (4) und Aufnahme Werkstück (1) befindet.

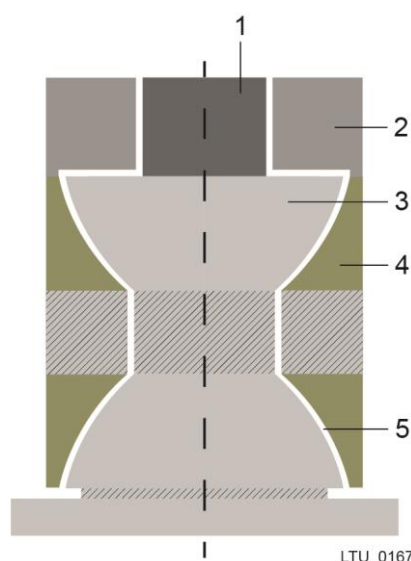
Das Werkstück wird mit Nullpunktspannsystem gespannt (siehe Kapitel „Werkzeug/Werkstückwechsel“).

Die X-Achse verfährt in hydrostatisch gelagerten, präzisionspolierten Führungsprofilen, die Teil des Maschinenkörpers sind. Die Energie für die Achsbewegung erzeugen elektrische Linearmotoren.

Die X-Achse hat ein sicheres Messsystem (AMO), eine pneumatische Bremse, Endschalter und Stoßdämpfer.

Die C-Achse ist eine luftgelagerte Rotationsachse (Drehachse). An der C-Achse befinden sich ein Temperatursensordatensystem und ein Abstandssensor, der den NPS-Spannzustand überwacht. Nur bei Stillstand (0 Umdrehungen) ist das Öffnen des NPS möglich (Drehzahlüberwachung).

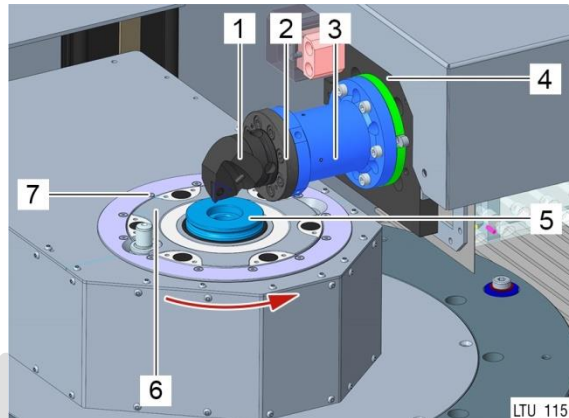
Lagerung C-Achse (Doppelkalotte)



- (1) Antrieb, Rotor
- (2) Antrieb, Stator
- (3) Rotor, Kugelkalotte
- (4) Stator
- (5) Luftlagerspalt

Die C-Achse ist nach dem Prinzip der Doppelkalotten-Luftlagerung aufgebaut. Der Rotor besteht hierbei aus 2 Kugelkalotten (3). Über den Luftlagerspalt (5) ist der Rotor berührungslos im Stator (4) gelagert. Im Spindelgehäuse ist eine Kühlung integriert. Sie reduziert den Wärmeeintrag, der durch die Lagerreibung entsteht.

2.5 U-Achse



- (1) Werkzeug
- (2) Werkzeugspannsatz auf U-Achse
- (3) Zylinder
- (4) Pinole
- (5) Aufnahme Werkstück
- (6) Nullpunktspannsystem
- (7) C-Achse (rotiert)

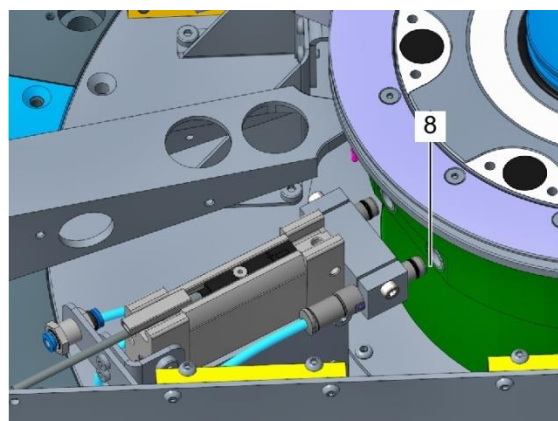
Auf dem Schlitten der ZZ-Achse befindet sich die U-Achse. Sie besteht aus Pinole (4), Zylinder (3), Werkzeugspannsatz (2) und Werkzeug (1). Die U-Achse wird mit einem Voice-Coil-Antrieb betrieben, ist hydrostatisch gelagert und hat Endschrter und einen Stoßdämpfer.

Beim Werkstück- und Werkzeugwechsel wird pneumatisch geöffnet (drucklos gespannt).

Die Aufnahme für das Werkstück (5) kann im Nullpunktspannsystem (6) gewechselt werden. Das Werkzeug (1) kann im Werkzeugspannsatz (2) gewechselt werden. Der Werkzeug- und Werkstückwechsel erfolgt im Automatikbetrieb über den Roboter (s.u.).

Die Luftübergabe für das Öffnen des Nullpunktspannsystems für Werkstück- oder Werkzeugwechsel ist nur an einer bestimmten Position von X-Schlitten bzw. C-Achse möglich (Druckluft-Übergabeposition, 8). Diese Position ist nahe am Roboter.

Ein Fehlsignal „NPS öffnen“ ergibt keine Risiken für Personen.

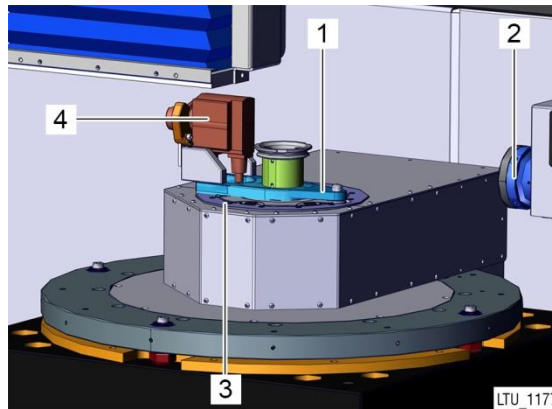


- (8) NPS-Luftübergabe

Siehe auch Kapitel „ZZ-Achse“, „Werkstückwechsel“ und „Werkzeugwechsel“.

2.5.1 Werkzeugwechsel

Beim Werkzeugwechsel wird zuerst ein leerer Greifer (2) in der Druckluft-Übergabeposition von dem Roboter in das Nullpunktspannsystem (3) eingespannt. Dann wird die X-Achse zur U-Achse gefahren und das Werkzeug (4) von der U-Achse in den Greifer (2) abgesetzt. Die ZZ-Achse wird dazu etwas nach unten gefahren.



- (1) U-Achse
- (2) Greifer
- (3) Nullpunktspannsystem
- (4) Werkzeug

Der eingespannte Greifer (2) wird anschließend zurück zum Roboter gefahren und von diesem gegen einen anderen Greifer mit eingespanntem Werkzeug ausgetauscht.

Jetzt wird der Greifer (2) mit dem neuen Werkzeug in das Nullpunktspannsystem (3) eingespannt und der Schlitten zur U-Achse (1) zurück gefahren. Das Werkzeug wird anschließend von der U-Achse (1) übernommen. Die ZZ-Achse wird dazu nach oben gefahren, und der Greifer (2) löst sich.

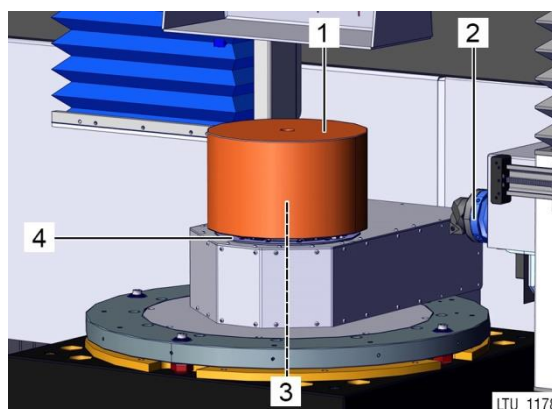
Der Greifer (2) wird dann von dem Roboter entfernt. Jetzt kann ein Werkstück eingespannt werden.

Der Werkzeugausstoß (auf der U-Achse) erfolgt mit bis zu 16 bar (gewöhnlich mit 14 bar); die Ventile sind redundant ausgeführt („one out of two“ - Sicherheitsverschaltung).

Das Werkzeug wird nur ausgestoßen, wenn beide Ventile dasselbe Signal bekommen.

2.5.2 Werkstückwechsel

Beim Werkstückwechsel wird ein Werkstück (1) in der Übergabeposition (nahe am Roboter) von dem Roboter in das Nullpunktspannsystem (4) positioniert und das Nullpunktspannsystem anschließend gespannt (mechanisch durch Druckabfall).



- (1) Werkstück
- (2) U-Achse
- (3) Aufnahme Werkstück
- (4) Nullpunktspannsystem

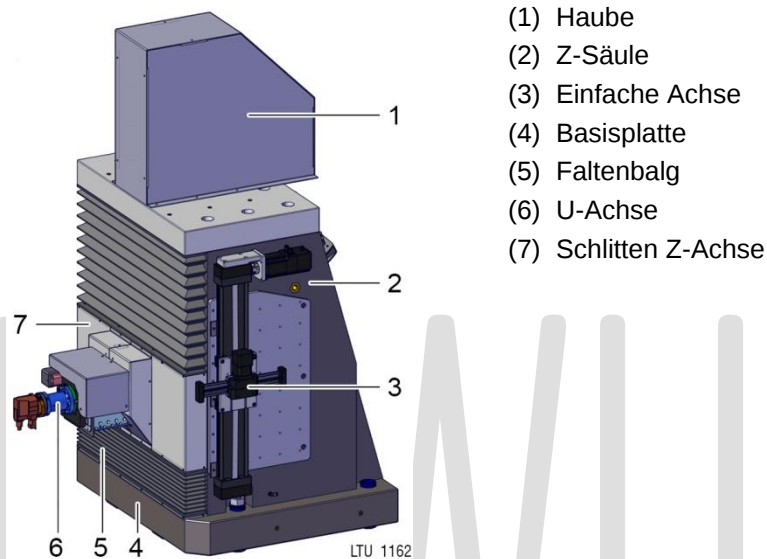
Ist das Werkstück eingespannt, bewegt sich der Roboter zurück und der X-Schlitten wird von der Druckluft-Übergabeposition zu den Bearbeitungs- und Messachsen (2) gefahren. Anschließend kann das Werkstück bearbeitet werden.

Die Aufnahme für das Werkstück (3) kann im NPS (4) gewechselt werden.

Die Luftübergabe für das Öffnen des Nullpunktspannsystems für Werkstück- oder Werkzeugwechsel ist nur an einer bestimmten Position von X-Schlitten bzw. C-Achse möglich.

Ein Fehlsignal „NPS öffnen“ ergibt keine Risiken für Personen.

2.6 ZZ-Achse



Die ZZ-Achse besteht aus der Haube (1), den Z-Säulen (2) mit Deckel, Faltenbalgen (5), und dem Schlitten (7). An der ZZ-Achse ist die vordere einfache Achse (3) angebracht.

Der Schlitten (7) der ZZ-Achse verfährt auf den Z-Säulen (2). Der Schlitten ist hydrostatisch geführt.

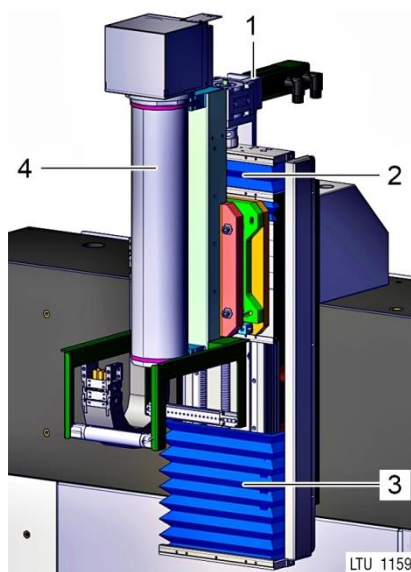
Die Energie für die Achsbewegung erzeugen elektrische Linearmotoren. Die Achse hat ein sicheres Messsystem, eine pneumatische Bremse, Endschalter und Stoßdämpfer.

Die ZZ-Achse ist auf der Basisplatte (4) des Maschinenkörpers befestigt.

Auf dem Schlitten befindet sich die U-Achse (6).

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte und Kapitel „U-Achse“.

2.7 W-Achse



- (1) Antrieb und Getriebe
- (2) Schlitten
- (3) Faltenbalg
- (4) Reflexbildgerät

Die W-Achse besteht aus Antrieb und Getriebe (1) und dem nadelrollengelagerten Schlitten (2) mit Schlittenführung. Die Achse ist durch Faltenbälge (3) geschützt. Diese lassen sich durch Klettverschlüsse leicht öffnen.

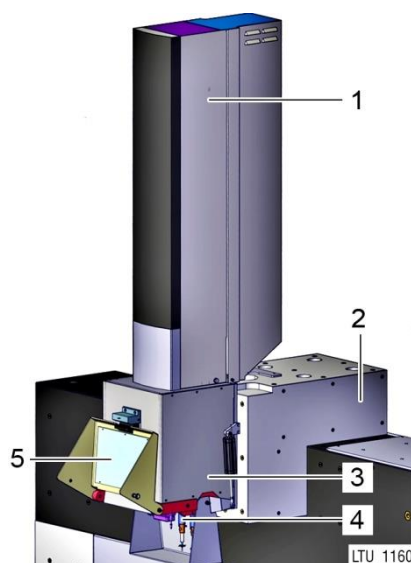
Durch das Schneckengetriebe wird eine Selbsthemmung des Antriebs erzielt. Die Achse ist mit Endschaltern, einem sicheren Messsystem (AMO) und einer pneumatischen Bremse ausgestattet.

Die Achse nimmt das Reflexbildgerät (4) auf. Es dient zur Messung der Linsenachse relativ zur Spindelachse.

HINWEIS

Das Reflexbildgerät ist eine Beistellung der Firma Zeiss. Siehe Bedienungsanleitung „Reflexbildgerät“.

2.8 WW-Achse



- (1) Messpinole (Achse)
- (2) Befestigung Granit
- (3) Gehäuse
- (4) Messtaster
- (5) Scheibe und Schwinge

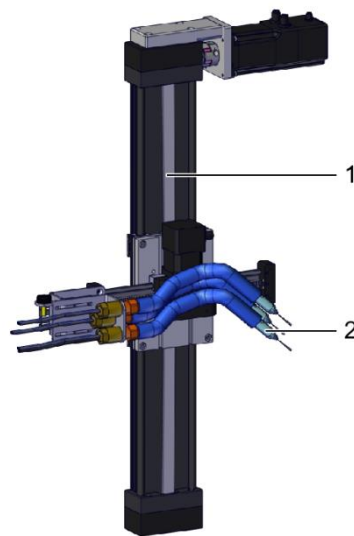
Die WW-Achse besteht aus der Messspinole bzw. Achse (1), der Befestigung auf der Traverse (2), dem Gehäuse (3), den Messtastern (4) und der Scheibe (5) mit Schwinge.

Die Achse ist luftgelagert. Sie wird durch ein Reibrad angetrieben und hat einen pneumatischen Gewichtsenausgleich. Die Achse ist mit einem sicheren Messsystem (AMO) und einer pneumatischen Bremse ausgestattet. Zusätzlich kann das Luftlager der Pinole geklemmt werden.

HINWEIS

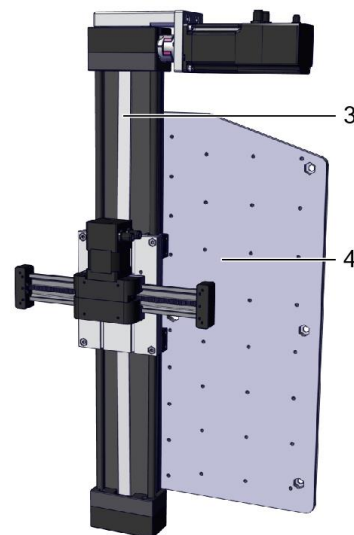
Die WW-Achse ist eine Beistellung der Firma Zeiss.

2.9 Einfache Achsen



- (1) Einfache Achse
- (2) Sprühdüsen Minimalmengenschmiersystem

Mit den beiden einfachen Achsen (1,3) werden die Sprühdüsen des Minimalmengenschmiersystems (2) und der Düsenkopf der Absaugung (ohne Abbildung) positioniert.



- (3) Einfache Achse
- (4) Grundplatte

Die hintere einfache Achse (1) befindet sich zwischen ZZ-Achse und WW-Achse, die vordere einfache Achse (3) ist mit der Grundplatte (4) an der ZZ-Achse befestigt.

Die X-Achse ist jeweils mit einem NEMA1 Schrittmotor mit Encoder ausgestattet, die Y-Achse jeweils mit einem NEMA23 Schrittmotor mit Encoder. Die maximale Geschwindigkeit der Achsen beträgt 1 m/s, die maximale Beschleunigung 3 m/s².

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.10 Elektrische Ausrüstung

2.10.1 Schaltschrank

Der Schaltschrank ist rechts außerhalb der Umhausung der Maschine angebracht. Der Schaltschrank enthält die Elektrik und Steuerung der Maschine. Am Schaltschrank befindet sich die Netztrenneinrichtung der Maschine. Zusätzlich ist am Bedienpult außerhalb der Kabine ein Not-Halt Schalter angebracht.

Medien- und Pneumatikschrank und die Roboterzelle (Schaltschrank Roboter) werden vom Schaltschrank mit elektrischer Spannung versorgt.

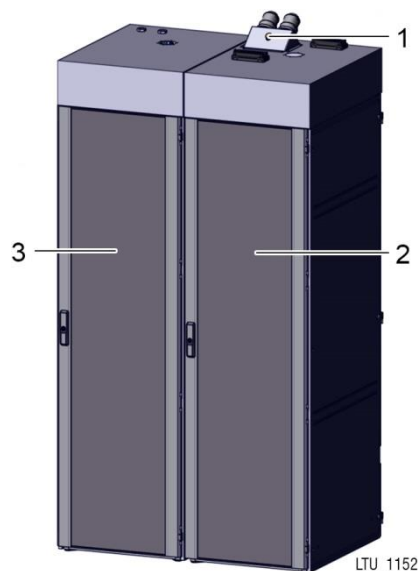
Ein Kühlgerät an der Schaltschrankoberseite (Rittal SK 3210 – 500, s.u.) kühlt die elektronischen Baugruppen im Schaltschrank. Der Kühlwasseranschluss befindet sich am Kühlgerät. Bei einer Abweichung von >4 Kelvin meldet das Kühlgerät eine Störmeldung. Die Störmeldung wird durch eine Meldenummer am Display des Kühlgeräts und im HMI angezeigt.

Alle Schaltschränke sind mit einem Rauchmelde-System im Inneren des Schaltschranks ausgerüstet, die bei Rauchentwicklung, wie z.B. Kabelbrand Alarm auslösen.

Der Schaltschrank ist von innen (über die hintere Wartungstür) zugänglich.

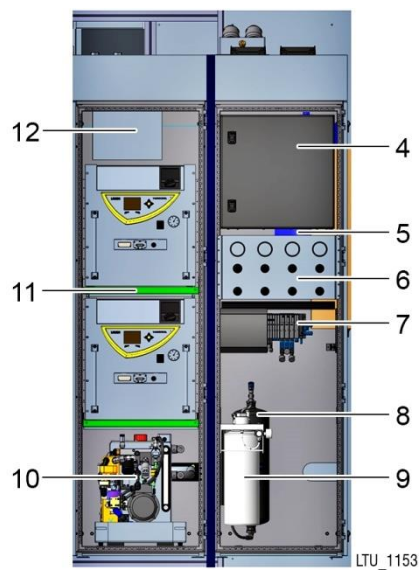
Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.10.2 Medien- und Pneumatikschrank



- (1) Durchführung Pneumatik
- (2) Pneumatikschrank
- (3) Mediensschrank

Der Mediensschrank ist in zwei voneinander getrennte Bereiche eingeteilt. Der rechte Schrank ist der Pneumatikschrank (2), der linke Schrank der Mediensschrank (3). Auf dem Pneumatikschrank befindet sich die Durchführung für die Pneumatik (1).

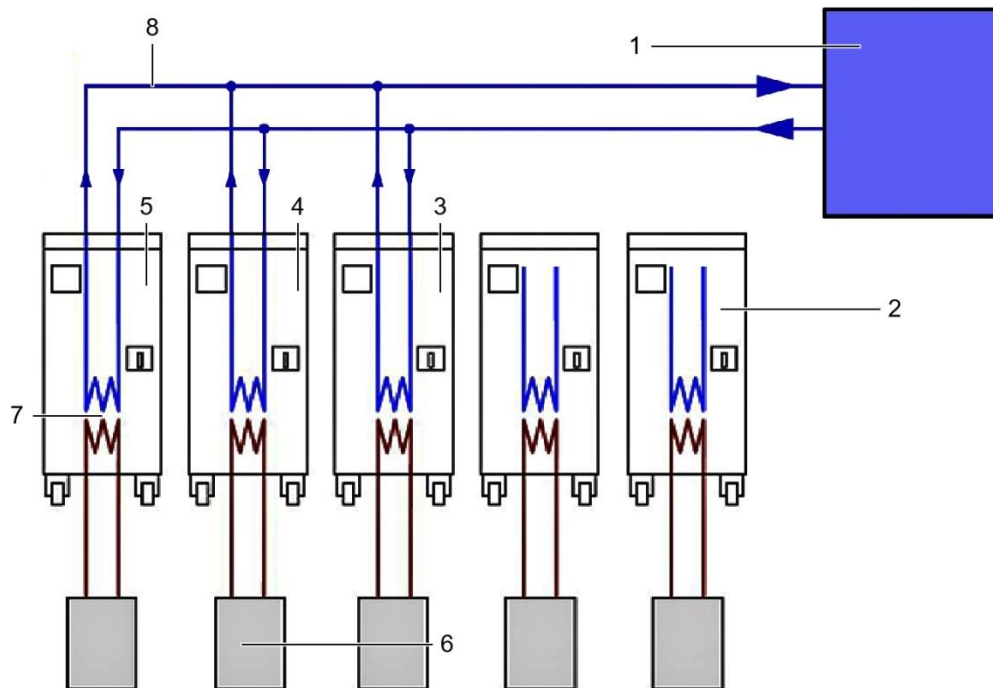


- (4) E-Kasten
- (5) Druckluftspeicher 40 l
- (6) Druckregeleinheit
- (7) Ventilinsel Festo
- (8) Druckbooster 10l
- (9) Drucklufteinheit Menzel
- (10) Hydraulikaggregat KPL
- (11) Lauda Variocool
- (12) Kühlgerät RGB

Im Medienschrank befindet sich ein E-Kasten (4), der Druckluftspeicher 40 l für die C-Achse (5) mit nachgeordnetem Filter, die Druckregeleinheit mit Druckluftanzeigen und Druckreglern (6), die Festo-Ventilinsel (7), der Druckbooster für die Werkzeugausstoßeinheit mit 10 Litern Speicher (8), die Drucklufteinheit von Menzel für 3 Sprühdüsen (9), das Hydraulikaggregat KPL mit Wärmetauscher (10), 2 Lauda Variocool Umlaufkühler (11) und das Kühlgerät für das Reflexbildgerät LCS-C04 (11).

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte und Unterkapitel in dieser Anleitung.

2.11 Temperiersystem



LTU 1002

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| (1) Rückkühlung Kunde | (2) Kühlanlage RBG (ZEISS) |
| (3) Lauda Variocool | (4) Lauda Variocool |
| (5) Rittal SK 3210 | (6) Zu kühlendes Gerät |
| (7) Wärmetauscher | (8) Kühlkreislauf der Rückkühlung |

Das Temperiersystem besteht aus mehreren Temperiergeräten (2-5) und der kundenseitigen Rückkühlung (1). Als Kühlmedium in den Kühlkreisläufen wird Wasser mit einem Korrosionsschutzmittel verwendet.

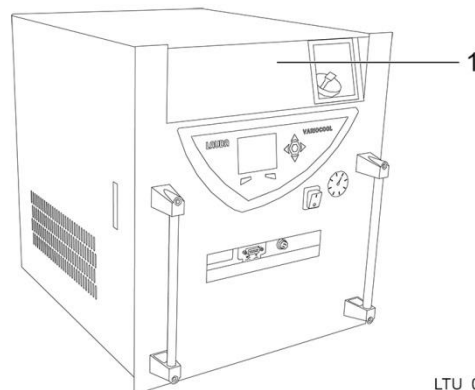
HINWEIS

Verwenden Sie als Korrosionsschutzmittel Zitrec MC der Firma Fragol oder ein vergleichbares Produkt auf Basis von Ethylenglykol!

Die zu kühlenden Geräte (6) sind über ihre integrierten Kühlkreisläufe mit den Temperiergeräten (2-5) verbunden. In den Temperiergeräten (3-5) wird durch einen Wärmetauscher (7) die Temperatur des integrierten Kreislaufs mit dem zugeführten Kühlmedium aus dem Kühlkreislauf der Rückkühlung (8) temperiert.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.11.1 Umlaufkühler



LTU_0178

(1) Umlaufkühler Variocool

Mit den beiden Umlaufkühlern vom Typ Lauda Variocool VC 2000 HE wird das Hydraulikaggregat und die U-Achse bzw. die X-Achse und die C-Achse gekühlt.

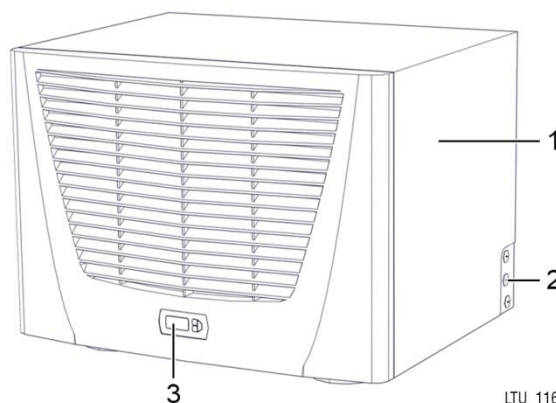
Im Umlaufkühler wird durch einen Wärmetauscher die Temperatur des integrierten Kreislaufs mit dem zugeführten Kühlmedium aus dem Kühlkreislauf der Rückkühlung temperiert.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

HINWEIS

Die Temperiergeräte (Lauda Variocool VC2000 HE) müssen mit Kühlmittel Motorex Cool-X befüllt werden!

2.11.2 Wärmetauscher Rittal



LTU_1168

- (1) Wärmetauscher
- (2) Anschlüsse Kühlwasser und Kondensatwasser
- (3) Display

Mit dem Wärmetauscher Rittal SK 3210 wird der Schaltschrank gekühlt.

Das Gerät ist ein Luft/Wasser-Wärmetauscher und führt die Verlustwärme ab bzw. kühlt die Schaltschrankinnenluft, und schützt so temperaturempfindliche Bauteile.

Das Gerät besteht aus dem Wärmetauscher (1) mit Gehäuse mit Anschlüssen für Kühlwasser und Kondensatwasser (2) und dem Display (3).

Der Wärmetauscher ist auf dem Dach des Schaltschranks installiert.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.11.3 Kühlanlage ZEISS



- (1) Befüllöffnung Kühlmittel
- (2) Betriebsanzeige
- (3) Kühlmittelanschluss (Vorlauf/Rücklauf)
- (4) Sichtfenster Kühlmittelniveau

Mit der Kühlanlage ZEISS 3156-06 werden die RGB-Geräte gekühlt.

Das Gerät besteht aus dem Wärmetauscher mit Gehäuse mit Anschlüssen für Kühlmittel (3), der Befüllöffnung (1) und der Betriebsanzeige (2) und dem Sichtfenster (4).

Die Kühlung des Mediums erfolgt durch einen Wasser/Luft-Wärmetauscher. Die Temperierung des Mediums erfolgt durch elektrische Heizelemente welche den Kühlmitteltank beheizen.

HINWEIS

Das Gerät darf nur mit innovatek Protect Anwendungsmischung betrieben werden!

Die Kühlanlage befindet sich im Medienschränk und wird nicht an die kundenseitige Rückkühlung angeschlossen.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

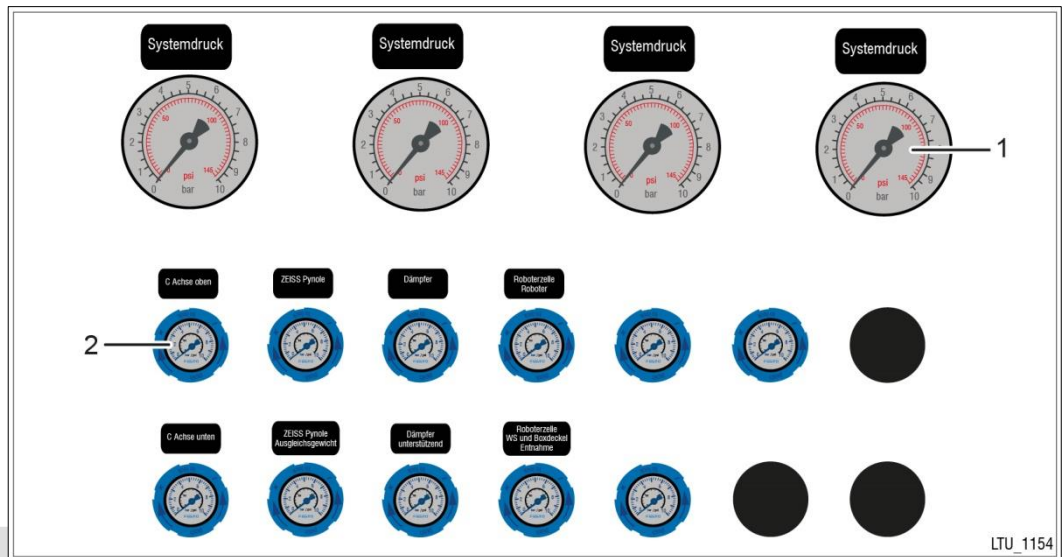
2.12 Druckluftverteilung

Die Druckluftverteilung besteht aus einem Druckluftfilter mit nachgeordnetem Druckluftspeicher, die im Medienschränk verbaut sind. Der Druck in jedem Verteilerkreis kann mit einem Druckregelventil und einer Druckanzeige eingestellt werden.

HINWEIS

Die aus dem Kundennetz bereitgestellte Druckluft muss den in den technischen Daten festgelegten Spezifikationen entsprechen.

2.13 Druckregleinheit



(1) Manometer

(2) Druckregelventil

Das Druckregelventil MS4-LR (2) regelt Druckluft im nachfolgenden Strang auf den eingestellten Arbeitsdruck. Druckschwankungen werden dabei geglättet.

An den Druckregelventilen können alle pneumatischen Anbaugeräte und Luftlagerungen eingestellt werden. Einstellwerte siehe Kapitel Einstellwerte.

Die Druckanzeige erfolgt mit den Manometern von Mader (1). Sie sind als Standard-Rohfeder-Manometer mit der Nenngröße 63 ausgeführt.

Die Anzeigegenauigkeit ist Klasse 1,6 (EN 837). Der Werkstoff des Messglieds ist eine Kupferlegierung.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.14 Filterelement G2XP4

(1) Filter G2XP4



Mit den beiden Filterelementen Zander G2XP4 (1) wird die Luft im pneumatischen System gefiltert.

Ein Filter ist hinter dem Druckluftspeicher für die C-Achse angeordnet, um durch den Drucklufttank verursachte Luftunreinheiten abzufiltern.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte und Kapitel „Medien - und Pneumatikschrank“.

2.15 Spänesauger



- (1) Antriebseinheit
- (2) Verriegelung Saugkopf
- (3) Gehäuse Filter
- (4) Lenkrollen mit Feststellbremsen
- (5) Sammelbehälter

Mit dem Industriestaubsauger Kärcher IVR 4030 werden im Bearbeitungsprozeß entstandene Späne abgesaugt. Der Industriestaubsauger besteht aus dem Saugkopf bzw. der Antriebseinheit (1), dem Gehäuse (3) für den Filter, dem Sammelbehälter (5) und dem Fahrgestell mit Lenkrollen mit Feststellbremse (4).

Mit der Verriegelung Saugkopf (5) kann der Saugkopf (1) gelöst werden.

Der Unterdruck für den Saugprozeß wird über eine in der Antriebseinheit befindliche Turbine erzeugt. Schwere Partikel fallen im Reinigungsprozeß nach unten, kleinere Partikel und Staub werden durch eine Flächen- und einen Taschenfilter abgeschieden.

Die gereinigte Luft wird über Saugturbinen und einen Schalldämpfer-Abluftschlauch zurückgeblasen.

Der Absaugkopf (Düse) ist an der vorderen einfachen Achse befestigt, und kann somit variabel an die Saugposition platziert werden. Siehe Kapitel „einfache Achsen“.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

HINWEIS

Gerät nur mit aktivierten Feststellbremsen betreiben!

2.16 Minimalmengenschmiersystem

VORSICHT



Ungeeignete Sprühmittel!

Falsches oder nicht geeignetes Sprühmittel kann zu Feuer oder Explosionen führen. Schwere Verletzungen können die Folge sein.

- ✓ Behälter darf nur mit geeignetem Sprühmittel befüllt werden. Der Betreiber trägt die Verantwortung für die Eignung des eingesetzten Sprühmittels hinsichtlich Feuer- und Explosionsgefahr.

Das Minimalmengenschmiersystem (Indutec MS) dient zur Kühlschmierung des Bearbeitungsprozesses. Es wird über das HMI bedient.

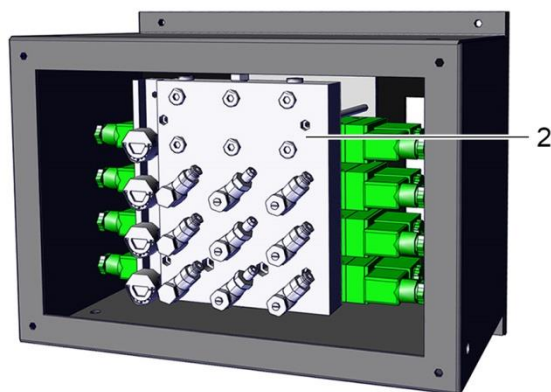
(1) Systembehälter Indutec



LTU_1156

Es besteht aus dem im Medianschrank situierten Systembehälter (1) mit der über die Wartungstür hinten zugänglichen Ventileinheit (2) sowie einem Steuerverteiler zum Anschluss von Sprühköpfen. Die Drücke für die Sprühluft und das Sprühmedium können separat eingestellt werden.

(2) Ventileinheit Sprühsystem



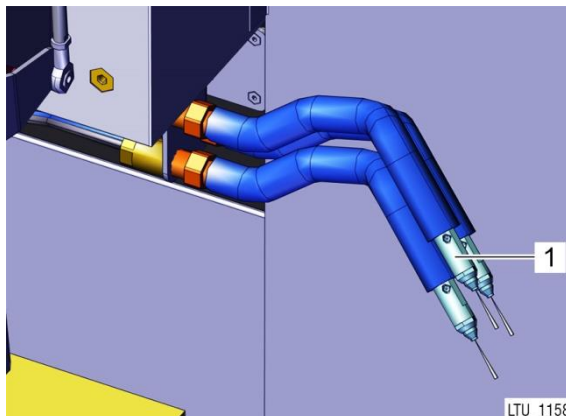
LTU_1157

Schmiermittel: MOTOREX COOL-X

Hersteller: Motorex-Bucher Group AG

Siehe auch mitgeliefertes Sicherheitsdatenblatt des Herstellers und mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.17 Sprühköpfe



(1) Sprühköpfe Menzel

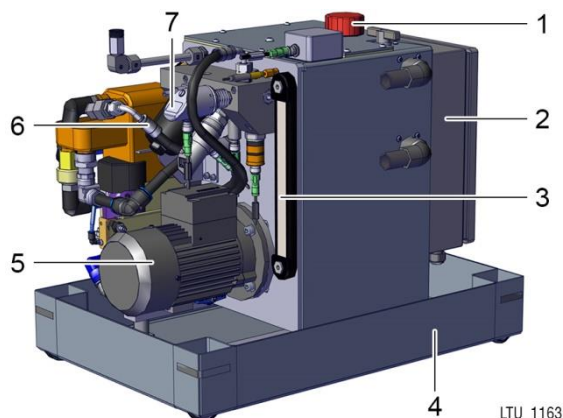
Die drei Sprühköpfe Menzel MS SD4 (1) sind auf der hinteren einfachen Achse, neben der WW-Achse (Pinolenachse), angebracht. Sie werden mit der hinteren einfachen Achse positioniert.

Jede Düse ist mit einem separaten Ventil angesteuert, und kann somit nach Bedarf zugeschaltet werden. Die Menge an Sprühmedium und Luft kann für jede Düse einzeln über Drosseln eingestellt werden.

Die Drücke für die Sprühluft und das Sprühmedium können separat eingestellt werden.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.18 Hydraulikaggregat



- (1) Öleinfüllöffnung
- (2) E-Box
- (3) Ölstand
- (4) Ölauffangwanne
- (5) Motor
- (6) Wärmetauscher
- (7) Einstellung Öltemperatur

Das Hydraulikaggregat versorgt die hydrostatischen Lager mit einer konstanten Ölmenge und ermöglicht eine nahezu reibungsfreie Lagerung. Das an den Lagern austretende Öl fließt in die Führungsnut in der Basisplatte und wird in den Hydraulikkreis zurückgeführt.

Das Hydraulikaggregat wird mit dem Temperiersystem gekühlt und befindet sich im Medienschränk (rechts).

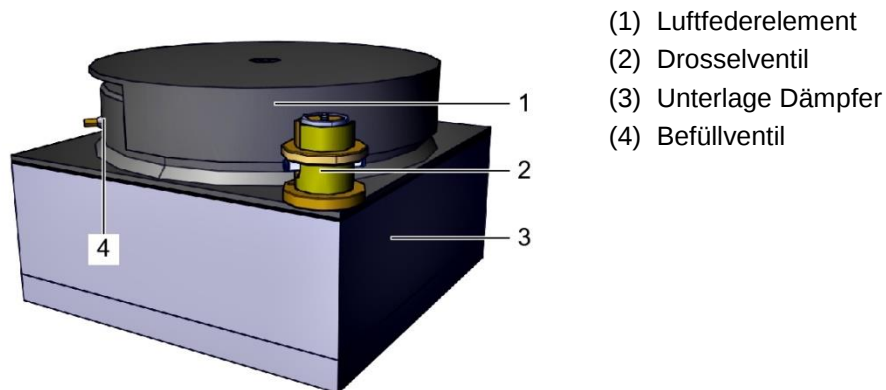
Die Hydraulik wird über das Bedienfeld eingeschaltet. Siehe Kapitel „Bedienung“.

Siehe auch Kapitel „Hydraulikaggregat warten“.

HINWEIS

Stellen Sie das Hydraulikaggregat für den Transport auf die Winkel (links unten an der Außenseite der Ölauffangwanne). Am Aufstellort wird das Hydraulikaggregat wieder heruntergelassen, und die Winkel wieder zurückgelegt.

2.19 Luftfeder-elemente/Dämpfer



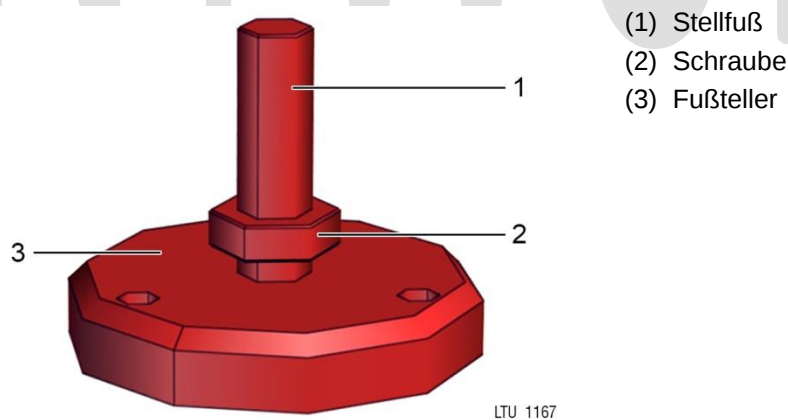
In der Maschine sind 5 Luftfeder-elemente (1) des Typs BILZ-FAEBI 300 bzw. 200 verbaut, um die Maschine von Schwingungen aus dem Boden/Fundament zu isolieren. Je ein Luftfeder-element (1) ist an jeder Maschinenecke angeordnet, ein Luftfeder-element ist zentral angebracht. Die Maschine liegt auf den Luftfeder-elementen auf. Darunter finden sich die Unterlagen Dämpfer (3).

Die Luftfeder-elemente sind mit Drosselventil (2) und Befüllventil (4) ausgestattet.

Die Druckregleinheit der Luftfeder-elemente ist im Pneumatikschrank verbaut. Die Regelung erfolgt automatisch durch eine integrierte Steuerung, in der ggf. Anpassungen vorgenommen werden können. Die Aufstellhöhe der Maschine (mittlere Dämpferstellung) ist 244 mm.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte und Kapitel Transport.

2.20 Stellfüße



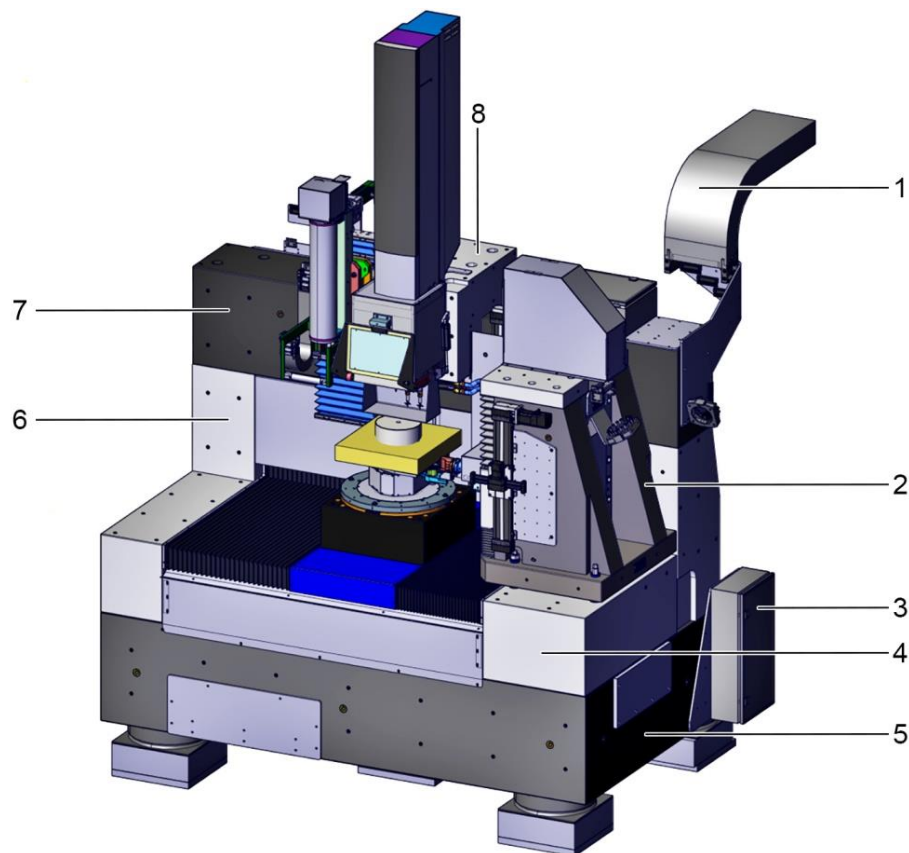
LTU_1167

Mit den Stellfüßen Kanya B45 (1) können Bodenunebenheiten ausgeglichen werden. Die Fußsteller (3) sind dazu beweglich gelagert.

Die Einstellung erfolgt mit der Schraube (2).

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.21 Maschinenkörper



LTU_1155

- | | |
|-----------------|------------------------|
| (1) Kabel | (2) Z-Säule |
| (3) E-Kasten | (4) Basis |
| (5) Basisgranit | (6) Traversenstütze |
| (7) Traverse | (8) Befestigung Pinole |

Element	Beschreibung
Basisgranit	Im Basisgranit ist das präzisionspolierte Führungsprofil der X-Achse eingearbeitet. Der hydraulisch gelagerte Schlitten bewegt sich entlang dieses Führungsprofils. Auf dem X-Schlitten ist die C-Achse montiert.
Traversenstützen	Die Traversenstützen tragen die Traverse.
Basis	Die Basis trägt die ZZ-Achse.
Traverse	An der Traverse sind die W-Achse und die WW-Achse montiert.
Z-Säule	In das Granitelement ist das Führungsprofil der Z-Achse eingearbeitet.

2.22 Fluchtentriegelung

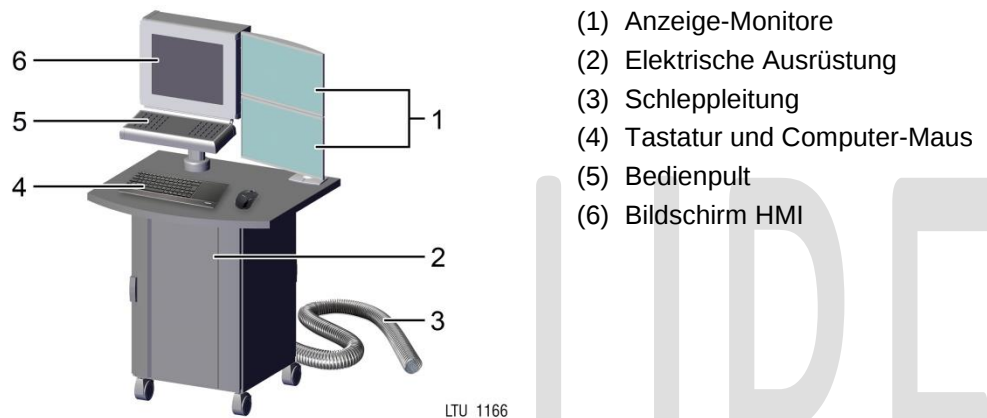
Die Fluchtentriegelung befindet sich an der linken Robotertür (Sicherheitszuhaltung).

Die Fernentriegelung erfolgt über ein Zugseil. Die Länge der ummantelten Stahlseele beträgt 4 m, die Gesamtlänge 6 m.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.23 Bedienkomponenten

2.23.1 Bedienpult



Das Bedienpult dient zum Bedienen der Maschine. Es besteht aus einem Bildschirm HMI (6), einem Bedienpult (5) mit den Bedien- und Anzeigeelementen, einer Tastatur mit Computer-Maus (4) und der elektrischen Ausrüstung (2), die in einem Gehäuse, unten verbaut ist. Über die Schleppleitung (3) wird das Bedienpult mit Strom versorgt und mit der Sicherheits-Steuerung verbunden.

Die Schaltflächen auf den Bildschirmseiten können mit der Tastatur und der Computer-Maus (5) bedient werden. Zusätzlich können die Schaltflächen mit der Tastatur (5) über die Funktionstasten (F-Tasten) bedient werden.

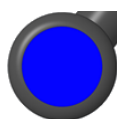
Seitlich neben dem Bildschirm HMI (6) sind zwei weitere Anzeige-Monitore (1) angebracht.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

2.23.2 Taster „Öffne Einrichtungsfenster/Beladeschleuse/Robotertüren“

An Kabinentüren, Beladeschleuse und Kabinenfenster sind Taster angebracht. Sie stoppen die Maschine im Automatikbetrieb, und öffnen die jeweilige Öffnung bzw. das Kabinenfenster.

Die Taster sind blau.

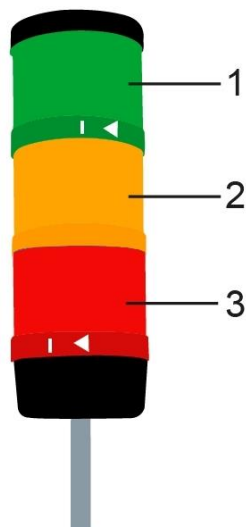


2.23.3 Maschine Operator Panel (MOP)



- | | |
|---|--|
| (1) Handrad zum manuellen Steuern der Achsen | (2) Tasten und Drehregler zum Steuern der Spindeln und zum Alarme zurücksetzen |
| (3) Tasten für den Tippbetrieb | (4) Taster zum Schalten der Steuer- und Lastspannung |
| (5) Schlüsselwahlschalter zum Schalten in den Einrichtbetrieb | (6) Not-Halt-Taster |
| (7) Taster zum Wählen der Achsen | (8) Taster zum Wählen der Betriebsarten |
| (9) Drehregler zum Einstellen der Achsgeschwindigkeit | |

2.23.4 Maschinenampel



- (1) Betriebsart 1 Automatikbetrieb
- (2) Betriebsart 2
- (3) Störung

LTU_0051

Die Maschinenampel signalisiert dem Bediener, welche Betriebsart aktiv ist oder ob eine Störung vorliegt. Die Maschinenampel ist rechts auf der Reinraum-Kabine angebracht. Folgende Zustände werden angezeigt:

Leuchte	Zustand	Bedeutung
Grün	blinkt	-
	leuchtet	Programm läuft
Gelb	blinkt	-
	leuchtet	Ansteuerung CZJ
Rot	blinkt	-
	leuchtet	Fehlermeldung

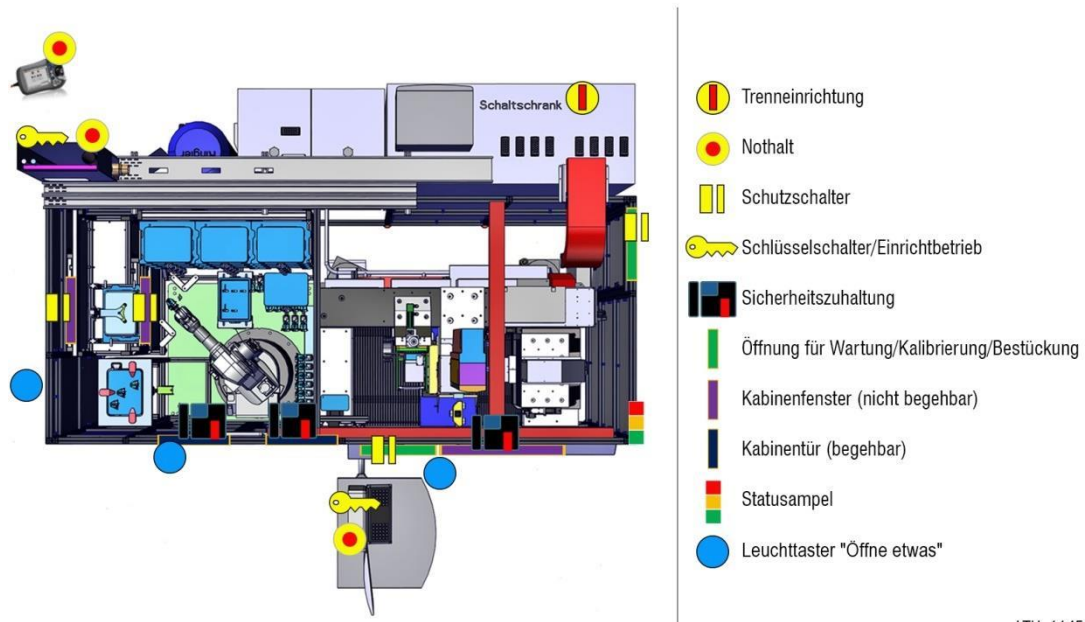
i INFO

Geänderte oder neue Bedeutungen der Ampelzustände müssen durch den Betreiber in der Tabelle ergänzt werden!

2.24 Sicherheitseinrichtungen

2.24.1 Aktive Sicherheitseinrichtungen

Aktive Sicherheitseinrichtungen sind technische Einrichtungen, die Gefahren für das Bedienpersonal verringern oder beseitigen, indem das Bedienpersonal aktiv eingreift.



LTU_1145

Not-Halt-Taster

Die Not-Halt-Taster sind von jedem potenziellen Bedien- oder Beobachtungsplatz erreichbar. Durch Drücken eines Not-Halt-Tasters wird die Maschine stillgesetzt, alle gefahrbringenden Bewegungen werden sofort gestoppt. Nach Beseitigung der Ursache muss der gedrückte Not-Halt wieder entriegelt (quittiert) werden.

Not-Aus Hauptschalter / Netztrenneinrichtung

Mit dem verriegelbaren Hauptschalter am Schaltschrank wird die Stromversorgung der Maschine getrennt.

Tasten zur manuellen Achssteuerung

Die Tasten zur manuellen Achssteuerung am Bedienpanel gehen beim Loslassen selbsttätig in die Ruheposition. Die Achsbewegungen werden damit unterbrochen.

Schlüsselwahlschalter für Betriebsarten

Integrierter Betriebsartenschlüsselwähler mit abziehbaren Schlüsseln verhindert die unbefugte Auswahl der Betriebsarten 2 (MSO 2, Einrichtbetrieb). Ohne betätigten Schlüsselwähler befindet sich die Maschine in Betriebsart 1 (MSO 1, Automatikbetrieb) – alle Sicherheitsfunktionen sind aktiv. Das gleichzeitige Verwenden von Betriebsarten ist nicht möglich und führt zum Auslösen eines Not-Halt.

In der Betriebsart Einrichtbetrieb sind nicht alle Sicherheitseinrichtungen aktiv, deshalb ist besondere Vorsicht geboten. Linearachsen können nur in reduzierter Geschwindigkeit verfahren werden. Der Schlüssel darf nur autorisiertem Personal ausgehändigt werden.

Fluchtentriegelungen

Fluchtentriegelung der Kabinentüren ermöglicht Verlassen der Roboterzelle im Automatikbetrieb.

2.24.2 Passive Sicherheitseinrichtungen

Passive Sicherheitseinrichtungen sind technische Einrichtungen, die Gefahren für das Bedienpersonal und die Maschine verringern oder beseitigen, ohne dass das Bedienpersonal aktiv eingreifen muss.

Reinraum-Kabine, Zugangstüren, Kabinenfenster und Wartungsöffnungen

Die Reinraum-Kabine umschließt die Maschine. Die Konstruktion durch eine durchschlagfeste Schutzumhausung und Kabinenfenster verhindert Durchschlag. Die Kabinentüren und das Kabinenfenster rechts sind von der Steuerung überwacht, verriegelt und zugehalten (Interlocks). Der Zugang wird nur bei Stillstand der Maschine freigegeben.

Für die Verwendung von Betriebsart 2, Einrichten werden die Interlocks komplett gebrückt (Mutingfunktion).

Die Wartungsöffnungen und die Kabinenfenster/Schleusen (innen + außen) haben einen Schuttschalter. Die Schleusen weisen zusätzlich eine Schutzkontaktleiste auf. Die Schleuse außen und das Kabinenfenster sind nicht begehbar. Die hintere Wartungstür (Medienschrank) ist nur über die rechte Wartungsöffnung zugänglich.

Die Anforderung „Öffne Einrichtfenster/Tür/Beladeschleuse“ stoppt die Maschine im Automatikmodus. Die Freigabe zum Öffnen der Schutztüren erteilt die integrierte Drehzahl-/Stillstandsüberwachung der Hauptachsen.

Die Maschine kann bei geöffneter Schutztür, Fenstern und Wartungstüren im Automatikbetrieb (MSO 1) nicht betrieben werden.

Sicher reduzierte Geschwindigkeit im Einrichtbetrieb

Die C-Achse dreht im Einrichtbetrieb (MSO 2) sicher reduziert mit einer Drehzahl von 10 rpm. Die Achsen X, ZZ, W verfahren mit einer sicher reduzierten Geschwindigkeit ≤ 2 m/min. Die WW-Achse verfährt im Einrichtbetrieb mit einer sicher reduzierten Geschwindigkeit von 1 m/min (im Automatikbetrieb 4 m/min). Die beiden einfachen Achsen sind im Einrichtbetrieb ausgeschaltet.

Beladeroboter

Die Betriebsartenkopplung zwischen JDA 700 und Roboter verhindert schnelle Bewegungen des Roboters im Einrichtbetrieb. Relevante Signale sind als sichere Signale ausgelegt.

Langsame Geschwindigkeit des Roboters im Automatikbetrieb, Safe-Move-Roboter.

Signalampel

Eine Signalampel signalisiert den Betriebszustand der Maschine.

Schaltschrank mit Rauchwarnmelder

Elektrische Komponenten sind in einem verriegelbaren Schaltschrank und in Verteilerboxen installiert, die nur mit geeigneten Schlüsseln geöffnet werden können. Der Schaltschrank ist durch eine integrierte Schaltschrankkühlung (Rittal) gekühlt. Integrierte Rauchwarnmelder melden der übergeordneten Steuerung sofort eine Rauchentwicklung.

Schutzleitersystem

Ein durchgängiges Schutzleitersystem führt im Fehlerfall anliegende Spannung ab.

Medienschrank und Medienleitungen

Medienschrank mit Trennwand und Abstand zwischen Medienleitungen verhindert die Bildung lokal explosionsfähiger Öl-Luft-Gemische.

Endschalter

Die Achsen X, ZZ, WW, W sind mit Endlagenprogrammierung in der Sicherheits-SPS ausgestattet.

Die mechanischen Endschalter in den Linearachsen X, ZZ, W, WW und U schränken die Fahrwege in beiden Bewegungsrichtungen ein und verhindern Kollisionen.

Wenn eine Achse den Endschalter auslöst, wird die Achse gestoppt und ein Fehler am HMI angezeigt. Nur bei der Referenzfahrt wird die entsprechende Achse nicht gestoppt sondern umgekehrt. Die Achse fährt in entgegengesetzter Richtung.

Zusätzlich sind mechanische Not-Halt-Endschalter eingebaut. Sie dienen als zusätzliche Sicherheit, falls eine Endposition nicht erkannt wird. Der Not-Halt-Endschalter schaltet einige Millimeter hinter dem Endschalter und kann somit nur auslösen, wenn die Endposition nicht erkannt wurde.

Stillstandsüberwachung und Messsystem

Die Achsen C, X, ZZ, W sind mit integrierter Stillstandsüberwachung ausgestattet. Die Achsen X, ZZ, WW, W haben ein sicheres Messsystem (AMO).

Nullpunktspannsystem

Das Nullpunktspannsystem wird drucklos gespannt und lässt sich bei der Drehbewegung der C-Achse nicht öffnen. Die Luftübergabe ist nur an bestimmter Position des X-Schlittens möglich. Die pneumatischen Ventile sind redundant ausgeführt („one out of two“ - Sicherheitsverschaltung). Die C-Achse ist auf Stillstand beim Spannen überwacht.

Im Einrichtbetrieb reduziert die sichere Schnittstelle der Steuerung der JDA 700 zur Robotersteuerung die Gefährdung.

Pneumatische Bremsen

Die pneumatischen Bremsen der Achsen X, ZZ, W und WW schließen bei Ausfall des Pneumatiksystems und verhindern ein Herunterfallen der Achsen ZZ und W. Wenn die Achsen nicht in Steuerung sind, sind die Bremsen aktiv.

Faltenbälge und Blech-Abdeckungen

Faltenbälge der Achsen X, ZZ und W verhindern einen Zugriff zu Quetschstellen und schützen den Bediener. Ineinanderlaufende Blechabdeckungen verhindern den freien Zugang zum Antrieb und den Führungsflächen.

Endanschlag

Bei der ZZ-Achse verhindert ein gefederter Endanschlag das Herabfallen bei Ausfall der Endlagenprogrammierung und der Nockenschalter.

Dämpfer

Die in den Linearachsen X, ZZ und U verbauten Dämpfer verhindern beim Versagen der Endschalter und beim Ausfall des sicheren Messsystems, dass eine Achse in den Maschinenkörper fährt.

Versorgungsleitungen

Benötigte Versorgungsleitungen sind in entsprechenden Kabelschächten und Führungen verlegt.

Beleuchtung

Maschine und Arbeitsplatz/Bedienpult sind ausreichend beleuchtet.

3 Montage und Installation

GEFAHR



Fehlerhafte Integration

Fehlerhafte Integration der unvollständigen Maschine JDA 700, vor allem der Sicherheitskomponenten, in die Gesamtmaschine kann zu schweren bis tödlichen Personenschäden und Sachschäden führen.

- ✓ Sicherheitsbauteile z.B. der Roboterzelle in die Maschinensteuerung integrieren.
- ✓ Nur ausgebildetes Fachpersonal darf die Integration vornehmen.

WARNUNG



Unbefestigte Anlagenteile!

Personen im Bereich von unbefestigten, umsturzgefährdeten Anlagenteilen können schwer verletzt werden.

- ✓ Schutzausrüstung tragen.
- ✓ Vorsicht bei der Montage und Installation der Gesamtanlage.

WARNUNG



Unsachgemäßer Umgang mit schweren Lasten

Durch Kippen, Abgleiten oder Verrutschen von schweren Lasten beim Transport der Maschine können Personen schwer gequetscht werden.

- ✓ Maschine, Maschinenteile und Anbaugeräte nur an den vorgesehenen Aufnahmepunkten gem. Montageanleitung aufnehmen.
- ✓ Nur durch den Hersteller zugelassene Transportvorrichtungen, Anschlagmittel und Hilfsmittel mit ausreichender Tragkraft verwenden!
- ✓ Zum Transport des Maschinengrundaufbaus mit einem Kran geeignete Krantraverse verwenden.
- ✓ Der Maschinengrundaufbau darf nur an den vorgesehenen Transportpunkten (Transportösen) angehoben werden. Durch eine geeignete Krantraverse muss gewährleistet sein, dass die Hubseile oder -ketten die Maschine außer an den Transportpunkten nicht berühren.
- ✓ Maschine, Maschinenteile und Anbaugeräte mit Antirutschmatten und geeigneten Halterungen und Haltegurte gegen Verrutschen und Kippen sichern!
- ✓ Für den Transport auf dem LKW geeignete Hilfsmittel zur Ladungssicherung verwenden!
- ✓ Untergrund muss für die zu transportierende Last vorbereitet sein!
- ✓ Maschine darf nur von eingewiesenem Personal des Herstellers für den Transport vorbereitet und transportiert werden.
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen.

3.1 Hinweise zur Montage und Installation

Bei der Montage und Installation sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Aufstellungsarbeiten - Montage und Installation der Maschine und Gesamtanlage - dürfen nur von dafür qualifizierten Personen unter Beachtung der Sicherheitshinweise durchgeführt werden.
- Vor dem Beginn der Aufstellungsarbeiten ist die Maschine auf Transportschäden zu untersuchen.
- Vor dem Beginn der Aufstellungsarbeiten ist zu prüfen, ob die Abmessungen des Aufstellorts und die baulichen Gegebenheiten mit den notwendigen Voraussetzungen und den Maßangaben in den Zeichnungsunterlagen übereinstimmen.
- Die einzelnen Baugruppen bzw. Maschinenteile müssen entsprechend der technischen Spezifikation sachgerecht verankert oder befestigt werden.

- Am Ort der Aufstellung muss die Bodenoberfläche eben sein, um beim Befestigen (Festschrauben) Verformungen an der Anlage auszuschließen.
- Den ordnungsgemäßen Zustand aller Maschinen- und Anlagenteile kontrollieren (elektrisch, mechanisch, und pneumatisch) und danach die zur Inbetriebnahme der Maschine erforderlichen Anschlüsse herstellen.

Die unvollständige Maschine JDA700 darf nur betrieben werden, wenn sie waagrecht ausgerichtet ist, entsprechend der technischen Spezifikation fest auf einem ebenen Untergrund mit ausreichender Tragkraft (min. 2000 kg/m²) aufgebaut ist, sämtliche eigene Sicherheitseinrichtungen vollständig montiert und funktionstüchtig sind und die Maschine in den Schutzbereich der Gesamtanlage integriert ist, und die Sicherheitsbauteile der Kabine angeschlossen sind.

3.2 Energieversorgung Mehrachsensystem

Die Energieversorgung muss den im Kapitel „Technische Daten“ genannten Werten entsprechen.

3.2.1 Elektrische Energie

GEFAHR



Elektrische Spannung

Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter liegt an folgenden Komponenten im Schaltschrank lebensgefährliche Spannung an:

- Versorgungskabel am Eingang des Hauptschalters
- Wartungssteckdose im Inneren des Schaltschranks
- Schaltschrankbeleuchtung mit Steckdose

HINWEIS

Medienleitungen

Die Medienleitungen zu den Anschlüssen der Maschine müssen die Sicherheitsbestimmungen des jeweiligen Aufstellungslandes erfüllen!

Die elektrische Energieversorgung der unvollständigen Maschine JDA 700 muss direkt im Schaltschrank verdrahtet werden.

Folgende Hinweise beachten:

- Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur von **Elektrofachkräften** durchgeführt werden.
- Die unvollständige Maschine JDA700 wird an das Hausnetz elektrisch angeschlossen.
- Der Anschluss ist Betreiberverantwortung.
- Schalten Sie die Maschine vor Arbeiten ab.
- Prüfen Sie Maschinenteile auf Spannungsfreiheit.
- Die elektrischen Anschlüsse der Maschine nur bei ausgeschalteter und gegen Wiedereinschalten gesicherter Energieversorgung lösen/aufstecken.
- Für Arbeiten mit Demontage und Montage von Maschinenkomponenten muss die Netztrenneinrichtung im Schaltschrank ebenso verwendet werden.
- Regelmäßige Kontrolle auf Isolier- und Gehäuseschäden! Schäden beheben und in das Wartungshandbuch aufnehmen.

- Die Roboterzelle (Schaltschrank Roboter) wird am Schaltschrank der JDA700 angeschlossen (über Kabelkanäle und Medienkanal Haustechnik).

3.2.2 Pneumatik

Zum Anschluss der Druckluftversorgung für die unvollständige Maschine JDA700 dient ein Standard-Anschlusschlauch Ø 6 mm. Dieser muss an die Druckluftversorgung/Wartungseinheit der Gesamtanlage angeschlossen werden.

WARNUNG



Schwere Augen- und Hautverletzungen beim Öffnen des Druckluftsystems

Durch austretende Betriebsstoffe und weggeschleuderte Teile beim Öffnen der Versorgungsleitungen.

- ✓ Vor Arbeitsbeginn an der Medienversorgung immer die Hauptleitungen schließen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!
- ✓ Vor dem Öffnen und wenn Austrittsstellen festgestellt werden, die Medienversorgung (Druckluftsystem, Kühlwassersystem) abschalten und den Druck ablassen.
- ✓ Arbeiten an pneumatischen Komponenten sind nur in **drucklosem** Zustand und nur durch Fachpersonal auszuführen!

Die Einstellwerte müssen denen im Kapitel „Einstellwerte“ entsprechen.

3.3 Steuerung

GEFAHR



Fehlerhafte Integration

Fehlerhafte Integration der unvollständigen Maschine JDA 700, vor allem der Sicherheitskomponenten, in die Gesamtmaschine kann zu schweren bis tödlichen Personenschäden und Sachschäden führen.

- ✓ Sicherheitsbauteile z.B. der Roboterzelle in die Maschinensteuerung integrieren.
- ✓ Nur ausgebildetes Fachpersonal darf die Integration vornehmen.

Ohne Integration der Sicherheitsbauteile der Sicherheitsbauteile z.B. der Roboterzelle in die Steuerung darf die Maschine nicht verwendet werden. Die Integration der Sicherheitssignale in die Steuerung ist vom Betreiber daher vorzunehmen.

Die Roboterzelle (Schaltschrank Roboter) wird am Schaltschrank der JDA700 angeschlossen (über Kabelkanäle und Medienkanal Haustechnik).



Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine JDA 700 eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht!

3.3.1 Signale Robotersteuerung / Maschine

Signale Anforderungen / Status

Von ABB Output zu Maschine Input Phoenix

Kanal	Bezeichnung	Kommentar
1	DO_Rob_OK	Roboter OK
2	DO_Rob_bereit	Roboter Bereit
3	DO_Rob_fertig	Roboter fertig
4	DO_alle_Kappen_da	Abdeckkappen vorhanden
5	DO_alle_Kappen_da_neg	Abdeckkappen vorhanden negiert
6	DO_Palette_da	Paletten vorhanden

7	DO_Palette_da_neg	Paletten vorhanden negiert
9	do_Anforderung_InnenT_auf	Anforderung innere Schiebetür öffnen
10	do_Anforderung_InnenT_zu	Anforderung innere Schiebetür schließen
11	do_WS_Ssystem_auf	Anforderung Werkstückspannsystem öffnen
12	do_WS_Ssystem_auf	Anforderung Werkstückspannsystem schließen
Von ABB SafeMoveOutput zu Maschine Input Pilz		
Kanal	Bezeichnung	Kommentar
21	Status Roboter in Schleuse	Sicheres Signal Roboter ist in Schleuse
22	DO_Rob_bereit	Sicheres Signal Roboter ist in normaler Zelle

Signale Roboter/WSS

Von Maschine Output Phoenix zu ABB Input		
Kanal	Bezeichnung	Kommentar
1	DI_W_Achse_fre	W-Achse ist in sicherer Position
2	DI_Roboter_Start	Roboter Start
3	DI_Reset_EmergStop	Roboter Reset E-Stopp
4	DI_MotorsOnStart	Roboter Motoren On
5	di_WS_Ssystem_offen	Werkstückspannsystem ist offen
6	di_WS_Ssystem_geschlossen	Werkstückspannsystem ist geschlossen
Von Maschine Output Pilz zu ABB SaveMove Input		
Kanal	Bezeichnung	Kommentar
21	Status Roboter in Schleuse	Sicheres Signal Roboter ist in Schleuse
22	DO_Rob_bereit	Sicheres Signal Roboter ist in normaler Zelle

3.3.2 Signale Not-Halt Roboter / Schutztür

Signale Not-Halt / Schutztür

Von ABB Output Roboter zu Maschine Input Pilz		
Kanal	Bezeichnung	Kommentar
1	Nothalt von Roboter Kanal 1	Nothalt Kanal 1 von Robotersteuerung über Hilfsschütz -KF0391
2	Nothalt von Roboter Kanal 1	Nothalt Kanal 1 von Robotersteuerung über Hilfsschütz -KF0391
3	Nothalt von Roboter Kanal 2	Nothalt Kanal 2 von Robotersteuerung über Hilfsschütz -KF0392
4	Nothalt von Roboter Kanal 2	Nothalt Kanal 2 von Robotersteuerung über Hilfsschütz -KF0392
Von Maschine Output Pilz zu ABB Input Roboter		
Kanal	Bezeichnung	Kommentar
5	Nothalt an Roboter Kanal 1	Nothalt Kanal 1 an Robotersteuerung über Hilfsschütz -KF0383 -KF0384
6	Nothalt an Roboter Kanal 1	Nothalt Kanal 1 an Robotersteuerung über Hilfs-

		schütz -KF0383 -KF0384
7	Nothalt an Roboter Kanal 2	Nothalt Kanal 2 an Robotersteuerung über Hilfs- schütz -KF0383 -KF0384
8	Nothalt an Roboter Kanal 3	Nothalt Kanal 2 an Robotersteuerung über Hilfs- schütz -KF0383 -KF0384
9	Schutztür geschlossen an Roboter Kanal 1	Schutztür geschlossen Kanal 1 an Robotersteue- rung über Hilfsschütz -KF0381 -KF382
10	Schutztür geschlossen an Roboter Kanal 1	Schutztür geschlossen Kanal 1 an Robotersteue- rung über Hilfsschütz -KF0381 -KF382
11	Schutztür geschlossen an Roboter Kanal 2	Schutztür geschlossen Kanal 2 an Robotersteue- rung über Hilfsschütz -KF0381 -KF382
12	Schutztür geschlossen an Roboter Kanal 2	Schutztür geschlossen Kanal 2 an Robotersteue- rung über Hilfsschütz -KF0381 -KF382

ENTWURF

4 Bedienung und Betrieb

4.1 Erstinbetriebnahme

Der Zusammenbau und die erstmalige Inbetriebnahme der Maschine darf ausschließlich durch speziell ausgebildetes Fachpersonal des Herstellers durchgeführt werden.

4.1.1 Medien anschließen

Die Maschine muss für den Betrieb an die Stromversorgung, Druckluft und Kühlwasser angeschlossen werden. Einstellwerte: siehe Kapitel "Technische Daten".

Elektrische Schaltpläne, Pneumatik- und Kühlwasserplan befinden sich im Anhang dieser Montageanleitung.

Die Medienleitungen zu den Anschlüssen der Maschine müssen die Sicherheitsbestimmungen des jeweiligen Aufstellungslandes erfüllen!

4.1.2 Maschine auf Luftfederelementen aufstellen

1. Maschine zum Aufstellungsort transportieren, siehe Kapitel Transport in dieser Montageanleitung.
2. Komponenten an die Medienversorgung (Druckluft, Kühlwasser, Stromversorgung) anschließen.
3. Wenn noch nicht erfolgt, Luftfeder an die Druckluftversorgung anschließen, siehe auch Herstellerdokumentation der Luftfederelemente.
4. Luftfedern durch Öffnen des entsprechenden Druckregelventils, hinten an der Maschine mit Druckluft versorgen und Druck gemäß Kapitel „Einstellwerte“ einstellen.
5. Präzisionswasserwaage auf den Maschinenkörper legen.
6. Maschine mit den Justierschrauben an den Luftfederelementen und der Präzisionswasserwaage in alle Richtungen waagrecht ausrichten.
7. Da sich der Boden ggf. setzen kann ist die Ausrichtung nach den ersten 3 Monaten zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Im Anschluss ist je nach Bodenbeschaffenheit die Ausrichtung alle 6 bzw. alle 12 Monate zu kontrollieren.

Siehe auch mitgelieferte Dokumentation der Hersteller der Anbaugeräte.

4.2 Betriebsarten, Schlüsselwahlschalter



Unsachgemäße Verwendung der Betriebsarten!

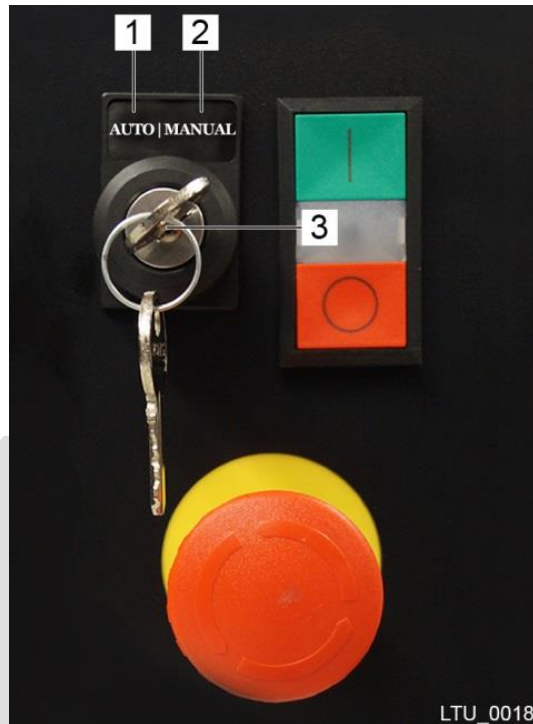
Durch unsachgemäße Verwendung der Betriebsarten und des Schlüsselwahlschalters können sich Personen schwer verletzen.

- ✓ Schlüssel der Wahlschalter an einem für unbefugte Personen unzugänglichen Ort aufbewahren! Schlüssel nur unterwiesenem und autorisiertem Personal übergeben!
- ✓ Schlüssel nach durchgeführten Arbeiten immer abziehen und sicher aufbewahren!
- ✓ Nicht unterwiesene Personen dürfen die Betriebsarten Einrichten nicht verwenden!

Mit dem Schlüsselschalter kann die Maschine in den Einrichtbetrieb geschaltet werden. Im

Einrichtbetrieb sind nicht alle Sicherheitseinrichtungen aktiv, deshalb ist besondere Vorsicht geboten. Achsen können im Einrichtbetrieb nur in reduzierter Geschwindigkeit verfahren werden. Siehe Kapitel „Sicherheitseinrichtungen“.

Die beiden einfachen Achsen sind im Einrichtbetrieb ausgeschaltet.



- (1) Stellung „Einrichtbetrieb aus“
- (2) Stellung „Einrichtbetrieb“
- (3) Schlüsselwahlschalter

4.2.1 Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb wird die Maschine betrieben, wenn ein programmiertes Bearbeitungsprogramm selbstständig ablaufen soll. Im Automatikbetrieb sind alle Sicherheitseinrichtungen aktiv.

Voraussetzung

- Maschine ist in Betrieb genommen und betriebsbereit
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind funktionstüchtig

Vorgehensweise

8. Betriebsart „AUTO“ durch Drücken des Leuchttasters wählen.
9. Bearbeitungsprogramm starten.

⚠️ WARNUNG



Automatisch bewegte Teile im Automatikbetrieb

Personen die versehentlich in der Kabine eingeschlossen sind, können durch bewegte Teile schwer verletzt werden. Gegenstände, wie z.B. Werkzeuge, können mit bewegten Teilen kollidieren.

- ✓ Vor Start Automatikmodus und nach Beenden von Wartungsarbeiten sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich (auch Roboterzelle und Bereich hintere Wartungstür) und lose Gegenstände, wie z.B. Werkzeuge in der Kabine und auf der Maschine befinden!

Siehe auch Kapitel „Betriebsarten wählen“.

4.2.2 Einrichtbetrieb

Im Einrichtbetrieb wird die Maschine betrieben, wenn kein programmiertes Bearbeitungsprogramm für die Achsbewegungen zur Verfügung steht, wie z.B. nach Programmende oder nach Störungsbeseitigungen.

VORSICHT



Bewegte Komponenten!

Im manuellen Betrieb können Personen durch bewegte Komponenten verletzt werden.

- ✓ Bedientasten zur manuellen Achssteuerung gehen beim Loslassen in die ausgeschaltete Position.

Voraussetzung

- Maschine ist in Betrieb genommen und betriebsbereit
- Notwendigkeit für den Einrichtbetrieb besteht
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind funktionstüchtig

Vorgehensweise

1. Prüfen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich und hinter der Maschine befinden.
2. Schlüsselwahlschalter (3) am MOP auf Stellung „Einrichtbetrieb“ (2) drehen.
3. Nur Sicherheitseinrichtungen für den sicheren Betrieb im Einrichtbetrieb sind aktiv.
4. Betriebsart „Manual“ am MOP ist angewählt.
5. Im Einrichtbetrieb wird „Reduzierte Geschwindigkeit“ am HMI angezeigt!
6. Alle Bearbeitungsachsen können nur im manuellen Betrieb in reduzierter Geschwindigkeit verfahren werden.

HINWEIS

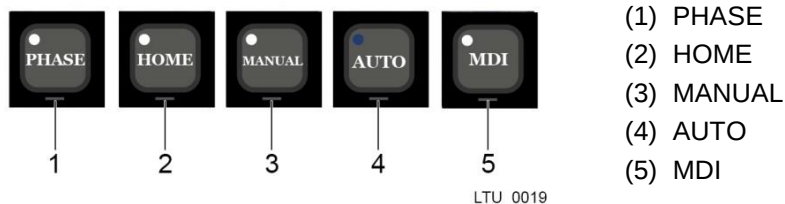
Arbeitsplatz während den notwendigen Arbeiten im Einrichtbetrieb entsprechend den sicherheitsrelevanten Arbeitsanweisungen des Betreibers sichern.

8. Notwendige Arbeiten durchführen.
9. Nach den Arbeiten, alle Gegenstände, z.B. Werkzeuge, Staubsauger u.Ä. aus dem Bearbeitungsraum entfernen.
10. Schlüsselwahlschalter (3) am MOP auf Stellung „Einrichtbetrieb aus“ (1) drehen und Schlüssel wieder abziehen.

Siehe auch Kapitel „Betriebsarten wählen“.

4.3 Betriebsarten, MOP

Die Betriebsarten werden durch Drücken der Leuchtdrucktasten (1) bis (5) angewählt:



Betriebsart	Ausführbare Prozesse
PHASE	Achsen kommutieren
HOME	Referenzfahrt durchführen
MANUAL	Achsen manuell verfahren
AUTO	Werkstück entsprechend einem festgelegten NC-Programm im Automatikbetrieb bearbeiten
MDI	Positionieraufgaben und Testprogramme durchführen

Siehe auch Kapitel „Betriebsarten wählen“.

4.4 Maschine einschalten / ausschalten

GEFAHR



Elektrische Spannung

Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter liegt an folgenden Komponenten im Schaltschrank lebensgefährliche Spannung an

- ✓ Versorgungskabel am Eingang des Hauptschalters!
- ✓ Wartungssteckdose im Inneren des Schaltschranks!
- ✓ Schaltschrankbeleuchtung mit Steckdose!

WARNUNG



Stolpern über Schleppleitung, Schienen oder lose Teile

Durch die Schleppleitung am Bedienpult, oder lose Teile, die in der Reinraum-Kabine stehen, können Personen stolpern und sich schwer verletzen! Stolpern und Stürzen über die Schienen des Beladewagens kann zu schweren Verletzungen führen.

- ✓ Beim Arbeiten am Bedienpult auf die Schleppleitung achten und wenn möglich außerhalb des Gefahrenbereichs verlegen!
- ✓ Schleppleitung so verlegen, dass sie nicht in den Verkehrswegen, insbesondere den Fluchtwegen liegt! Nicht benötigte Länge der Schleppleitung aufwickeln!
- ✓ Lose Teile immer aus der Reinraum-Kabine entfernen!
- ✓ Beim Be- und Entladevorgang Sicherheitsschuhe tragen.
- ✓ Vorsicht beim Be- und Entladevorgang! Auf Schienen achten!
- ✓ Betriebs- und Arbeitsanweisungen des Betreibers befolgen!

WARNUNG



Haut- und Augenschädigungen durch unsichtbare Laserstrahlung

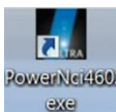
In den Längenmesssystemen sind Laser der Laserklasse 3B verbaut. Personen, die sich dem Laser aussetzen, können schwere Haut- und Augenschädigungen davontragen.

- ✓ Faltenbälge nur für die Reinigung der Längenmesssysteme entfernen!
- ✓ Niemals der Laserstrahlung aussetzen!
- ✓ Längenmesssysteme nur reinigen, warten oder instandhalten, wenn sie abgeschaltet sind

4.4.1 Maschine einschalten

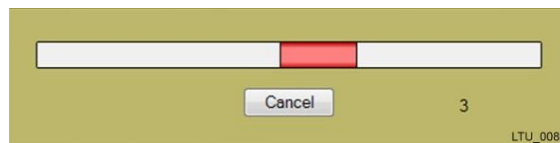
Voraussetzungen

- Alle Installationsarbeiten an der JDA700 sind abgeschlossen.
 - Wartungs- und Servicearbeiten sind beendet.
 - Alle Komponenten, Anbaugeräte und Versorgungen sind angeschlossen und betriebsbereit.
 - Alle Schutzeinrichtungen der JDA700 sind angebracht und funktionieren korrekt.
1. Hauptschalter am Schaltschrank der Maschine in die Stellung EIN drehen. Folgende Geräte starten automatisch:
 - Steuerungs-PC mit Bediensoftware "PowerNci460"
 2. Icon PowerNci460.exe auf dem Desktop doppelklicken.



Desktop Icon

3. Fenster zum Kommunikationsaufbau zwischen Bedienoberfläche und Steuerung wird angezeigt.



Fenster

4. Am HMI anmelden, siehe Kapitel "Am HMI anmelden und abmelden".
5. Am Bedienpult Drucktaste "Ein" drücken. Sobald die Maschine betriebsbereit ist leuchtet der Leuchtmelder zwischen dem Drucktaster Ein / Aus.



6. Prüfen, dass die kundenseitige Druckluftversorgung eingeschaltet ist und die Drücke gemäß Kapitel "Einstellwerte" eingestellt sind.
7. Hauptschalter der Temperiergeräte einschalten.
8. Am HMI die Schaltfläche Hydraulik Warmlauf drücken.

Hydraulik
Warmlauf

Wenn alle hydrostatischen Schlitten mit Öl versorgt sind, wird mit der Meldung Hydraulik EIN die Betriebsbereitschaft der Hydraulik gemeldet.

Hydraulik
EIN

9. Die Reglerfreigabe der Achsen wird am HMI mit folgender Schaltfläche angezeigt:

Reglerfreigabe
EIN

10. Wenn die Schaltfläche "Reglerfreigabe EIN" nicht angezeigt wird, können die Achsen nicht geregelt werden. Eine oder mehrere Fehlermeldungen werden angezeigt.
11. Ggf. Störungen beseitigen und Fehlermeldungen quittieren.

→ Maschine ist eingeschaltet.

4.4.2 Maschine ausschalten

HINWEIS

Maschine ausschalten

Bevor die Maschine ausgeschaltet wird, sollten folgende Voraussetzungen erfüllt sein, um Maschinen oder Werkstückschäden zu vermeiden:

- ✓ Niemals die Maschine ausschalten, wenn Automatikprogramme laufen!

Die Maschine sollte nur ausgeschaltet werden, wenn ein längerer Stillstand für z.B. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten geplant ist.

HINWEIS

Sachschaden durch schwimmende hydrostatische Achsen

Nach dem Ausschalten der Hydraulik schwimmen die hydrostatischen Achsen für kurze Zeit unkontrolliert auf dem sich abbauenden Ölfilm weg. In dieser Zeit besteht die Gefahr von Kollisionen.

- ✓ Vor dem Ausschalten der JDA700 alle Achsen aus den Kollisionsbereichen fahren!

Voraussetzungen

- Automatikprogramme sind beendet.
- C-Achse ist im Stillstand.
- Achsen sind aus den Kollisionsbereichen gefahren.

1. Am HMI die Schaltfläche Hydraulik AUS drücken.

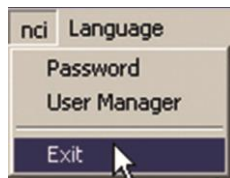
Hydraulik
AUS

Die Reglerfreigabe der Achsen wird aufgehoben. Die Hydraulikpumpe wird abgeschaltet. Das Öl fließt zurück in den Ölbehälter.

2. Am Bedienpult Drucktaste "Aus" drücken.



3. Bediensoftware im Drop-Down Menü "nci > Exit" beenden.



Drop-Down Menü

4. Betriebssystem herunterfahren.
5. PCs herunterfahren.

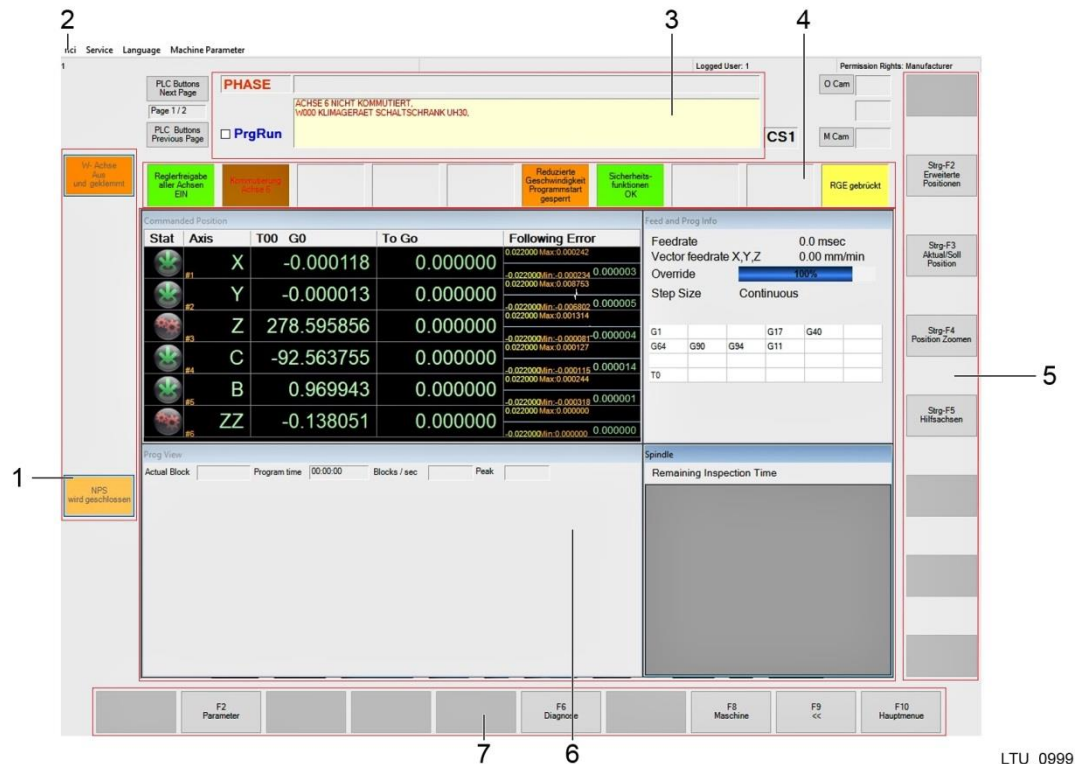
i INFO

Wenn die Stromversorgung getrennt wird, müssen die Achsen beim Wiedereinschalten neu kommutiert und referenziert werden.

6. Hauptschalter / Netztrenneinrichtung am Schaltschrank in die Stellung "Aus" drehen.
7. Maschine ggf. gegen Wiedereinschalten sichern, z.B. durch Verriegeln des ausgeschalteten Hauptschalters mit einem Vorhängeschloss.

→ Maschine ist ausgeschaltet.

4.5 Aufbau der Bedienoberfläche am HMI

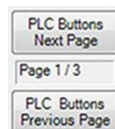


- | | |
|-----------------------------------|------------------|
| (1) Funktionsschaltflächen | (2) Menüleiste |
| (3) Informationsfenster | (4) Statuszeile |
| (5) Bedienschnittflächen | (6) Hauptfenster |
| (7) Menüleiste (F-Schnittflächen) | |

4.5.1 Funktionsschaltflächen

Mit den Funktionsschaltflächen werden Komponenten der Maschine geschaltet. Der aktuelle Zustand der Komponenten wird mit Farbe und Text in der Schaltfläche angezeigt. Die Schaltflächenfunktionen können durch Anwählen aktiviert werden.

Weitere Funktionsschaltflächen werden mit den Schaltflächen PLC Buttons Up und PLC Buttons Down eingeblendet.



PLC Buttons Next Page und PLC Buttons Previous Page

Bedeutung der Farben der Funktionsschaltflächen und der Statusanzeigen



Betriebsbereit, in Regelung



Betriebsbereit, Bremse oder Klemmung aktiv



Ausgeschaltet und Bremse oder Klemmung aktiv



Fehler



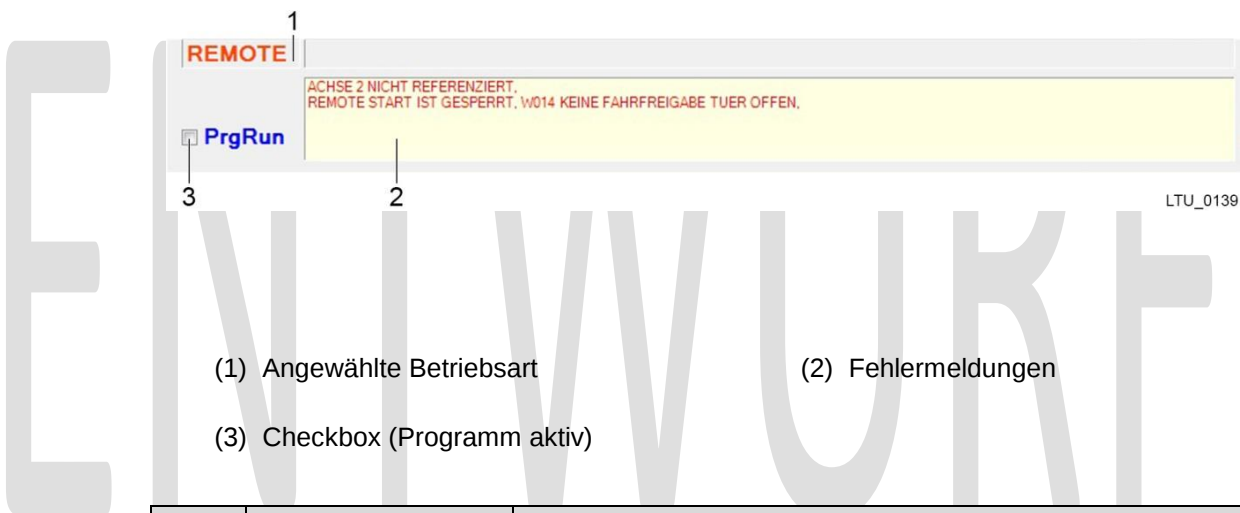
Keine Reglerfreigabe, Bremse oder Klemmung aktiv

4.5.2 Menüleiste

In der Menüleiste stehen folgende Haupt- und Untermenüpunkte für den Bediener zur Auswahl:

Hauptmenü	Untermenüs	Beschreibung
nci	Password	Öffnet das Anmeldefenster
	User Manager	Öffnet ein Fenster zur Benutzer- und Kennwort-Verwaltung
	Exit	Beendet die Bediensoftware
Language	German	Auswahl der Sprache, in der die Texte am HMI angezeigt werden.
	English	

4.5.3 Informationsfenster



Pos.	Bezeichnung	Bedeutung
1	Remote	Zeigt an welche Betriebsart aktiv ist
2	Fehlermeldungen	Fehlermeldungen werden nacheinander aufgelistet und durch Komma getrennt,
3	ProgRun	Ein aktives Programm wird durch ein Häkchen in der Checkbox angezeigt.

4.5.4 Statuszeile

Die waagerecht angeordneten Statusanzeigen zeigen mit Farbe und Text die aktuellen Zustände von Maschinenteilen an, wie z.B. Kommutierung aller Achsen oder Objektiv-Wechselroboter einschalbbereit.

4.5.5 Bedienschnittflächen

Mit den auf der rechten Seite der Bedienoberfläche senkrecht angeordneten Bedienschnittflächen werden Teile der Bedienoberfläche bedient, wie z.B. Hilfsachsen anwählen, Erweiterte Positionen. Durch Anwählen der Bedienschnittflächen erscheinen zusätzliche Fenster, die bedient werden können.

4.5.6 Hauptfenster

The screenshot displays the main control interface with the following sections:

- Commanded Position:** A table showing the status of various axes.

Stat	Axis	T00 G53	To Go	Following Error
#1	X	569.341485	0.000000	0.022000 Max:0.000041
#2	Y	273.120528	0.000000	-0.022000 Min:-0.000045 0.000009
#3	Z	724.267216	0.000000	0.022000 Max:0.000119
#4	C	239.257986	0.000000	-0.022000 Min:-0.000069 -0.000004
#5	B	-1.471828	0.000000	0.022000 Max:0.000015
#6	ZZ	1.998450	0.000000	-0.022000 Min:-0.000011 0.000001
- Feed and Prog Info:**
 - Feedrate: 0.0 msec
 - Vector feedrate X,Y,Z: 0.00 mm/min
 - Override: 100%
 - Step Size: Continuous
 - Continuous: ☒ (Selected)
 - User Defined: ☐ (0.000000)
 - 0.01 mm: ☐
 - 0.001 mm: ☐
 - 1 mm: ☐
 - 0.0001 mm: ☐
 - 0.1 mm: ☐
 - 0.00001 mm: ☐
- Prog View:**
 - Actual Block: []
 - Program time: 00:00:00
 - Blocks / sec: []
 - Peak: []
- Position Extended (Modal Window):**

Axis	Position
W1	11.340600
W2	11.322500
W3	11.322500
W4	11.327900
- Spindle:**
 - Remaining Inspection Time: []

Im Hauptfenster werden Ansichten für die Bedienung und die Überwachung der Maschine angezeigt, wie z.B. Objektive Info, Feed and Prog Info und Fenster, sie werden durch Anwählen der Bedienschnittflächen geöffnet. Die Ansichten sind in dieser Montageanleitung handlungsbezogen beschrieben.

4.5.7 Menüleiste F-Schaltflächen

Der Bediener kann die Ansichten mit den zugehörigen F-Tasten (ggf. in Kombination mit der Strg-Taste) wählen. Die Funktionen der F-Schaltflächen sind in Haupt- und Untermenüs strukturiert. Das Hauptmenü kann mit der Taste "F10 Hauptmenue" angezeigt werden.

4.6 Zugriffsrechte

Zugriffsrechte schränken die Bedienbarkeit der Maschine für unterschiedliche Benutzergruppen ein. Jedem Benutzer der Maschine muss ein Zugriffsrecht eingerichtet werden, bevor er die Maschine verwenden darf! Zugriffsrechte einer Benutzergruppe schließen immer die Zugriffsrechte niedrigerer Rangfolge mit ein. Folgende Benutzergruppen sind festgelegt:

Operator

Personen, die die Maschine im Automatikbetrieb bedienen und eine entsprechende Schulung von LT ULTRA erhalten haben. Personen dieser Benutzergruppe haben insbesondere folgende Zugriffsrechte:

- Maschine im Automatikbetrieb oder Handbetrieb bedienen
- Objektivmagazin bestücken, Kontrolle der Belegung des Objektivwechslers

Maschine Setup

Personen, die die Maschine im Einrichtbetrieb bedienen und eine entsprechende Schulung von LT ULTRA erhalten haben. Personen dieser Benutzergruppe haben zusätzlich folgende Zugriffsrechte:

- Fixposition anpassen
- Objektivtabelle verwalten

Service

Personen, die die Maschine für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten bedienen und eine entsprechende Schulung von LT ULTRA erhalten haben. Personen dieser Benutzergruppe haben zusätzlich folgende Zugriffsrechte:

- Einrichten von Benutzergruppen
- Löschen von Benutzern

HINWEIS

Die Übergabe der geschützten Kennworte erfolgt durch LT ULTRA im Rahmen der Maschinenabnahme.

- ✓ Kennwort geheim halten, um Missbrauch zu vermeiden.

Manufacturer

Uneingeschränkter Zugriff auf alle Steuerfunktionen. Diese Benutzergruppe ist speziell ausgebildetem und unerwiesenem Personal von LT ULTRA und dem Betreiber vorenthalten.

4.7 Benutzerverwaltung

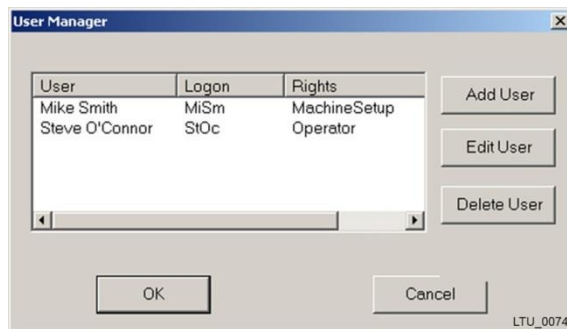
Jeder Benutzer kann in der Benutzerverwaltung neue Benutzer einrichten und bestehende Benutzereinstellungen ändern. Der angemeldete Benutzer kann immer nur Zugriffsrechte seiner eigenen Rangfolge oder niedrigerer Rangfolgen vergeben.

Vorgehensweise

1. Benutzerverwaltung mit nci > User Manager öffnen.



2. Im Fenster „User Manager“ durch Drücken der Schaltfläche „Add User“ einen neuen Benutzer hinzufügen.



- User: Name des Benutzers (beliebige Zeichenfolgen)
 - Logon: Name, mit dem sich der Benutzer anmeldet (Leerzeichen sind nicht erlaubt)
 - Rights: Zugangsrecht des Benutzers
3. Zum Ändern von Benutzereinstellungen die Schaltfläche „Edit User“ drücken. Zuvor den bestehenden Benutzer auswählen.
 4. Im Fenster „FormEditUser“ den Benutzer neu anlegen oder ändern. Zum Speichern die Schaltfläche „OK“ drücken.

5. Zum Löschen eines Benutzers die Schaltfläche „Delete User“ drücken. Zuvor den zu löschenden Benutzer anwählen.

4.8 Am HMI an- und abmelden

Nach dem Einschalten der Maschine wird das Anmeldefenster automatisch angezeigt. Um während des Betriebs den Benutzer zu wechseln, wird das Anmeldefenster mit nci > Password geöffnet.

Vorgehensweise

1. Benutzername und Kennwort eingeben.

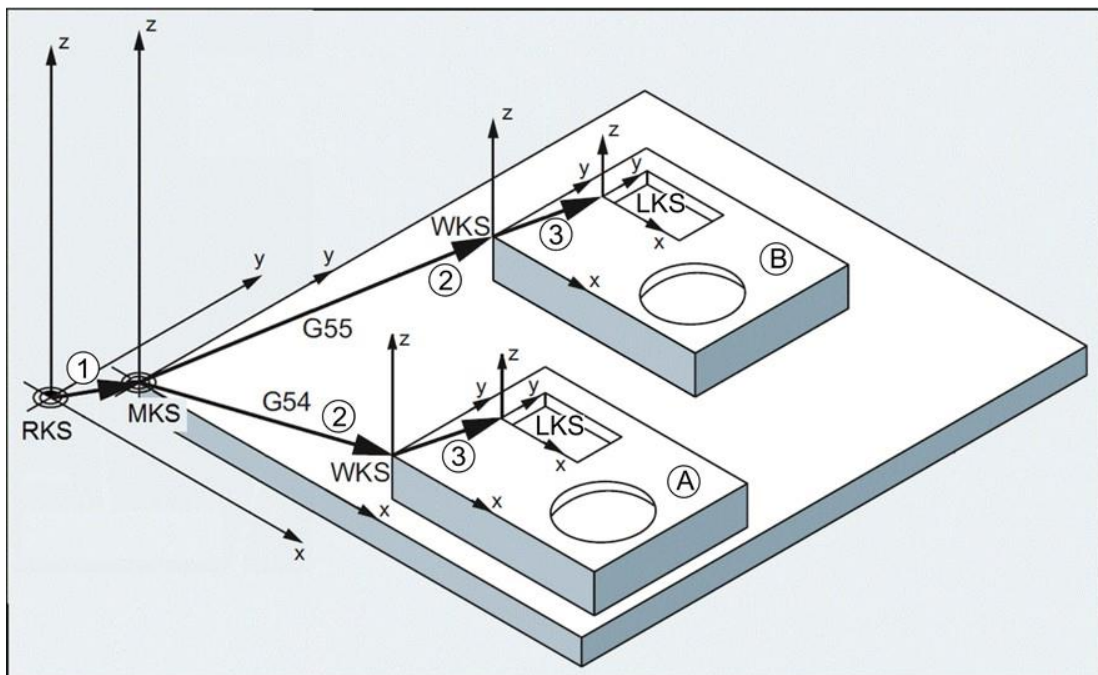
2. Enter-Taste drücken.
→ Benutzer ist angemeldet

4.9 Koordinaten

4.9.1 Koordinatensysteme

Für den Automatikbetrieb kann das Maschinenkoordinatensystem (G53 C0-C2) oder ein Arbeitskoordinatensystem verwendet werden. Bis zu 6 Arbeitskoordinatensysteme (G54 bis G59) können definiert werden.

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Koordinatensysteme und deren Verschiebungsvektoren (Offsets).



(4) Basisverschiebung

(5) Einstellbare Nullpunktverschiebung

(6) Programmierbare Koordinatenverschiebung

(A) Werkstück 1

(B) Werkstück 2

RKS Referenzkoordinatensystem

MKS Maschinenkoordinatensystem

WKS Arbeitskoordinatensystem

LKS Lokales Koordinatensystem

Der Nullpunkt des Maschinenkoordinatensystems (MKS) ist um den Basisverschiebungsvektor (1) vom Nullpunkt des Referenzkoordinatensystems (RKS) verschoben. Über die einstellbaren Nullpunktverschiebungen (2) können bis zu 6 Arbeitskoordinatensysteme (WKS) definiert werden. Die zugehörigen Offset-Werte werden am HMI eingestellt, siehe Kapitel Koordinatensystem festlegen.

Beim Programmieren in einem Arbeitskoordinatensystem kann es von Vorteil sein, wenn man ein gemeinsames Koordinatensystem für alle Arbeitskoordinatensysteme hat. Dieses Koordinatensystem ist das lokale Koordinatensystem (LKS). Es ist um den programmierbaren Koordinatenverschiebungsvektor (3) vom Ursprung des Arbeitskoordinatensystems verschoben. Im lokalen Koordinatensystem werden absolute Bewegungsbefehle mit G90 programmiert, siehe Programmierhandbuch G-Codes.

4.9.2 Maschinenkoordinatensystem G53 C0- C2

Die Maschinenkoordinatensysteme G53 C0-C2 sind wie folgt definiert:

Koordinatensystem	Beschreibung
G53 C0	Maschinenkoordinatensystem. Bei LT Ultra ist hier der Nullpunkt der Achsen jeweils so definiert, dass er auf dem Referenzpunkt des jeweiligen Messsystems der Achse liegt. Bei Linearachsen ist dies in der Regel ca. in der Mitte des Fahrwegs der jeweiligen Achse.

G53 C1	Koordinatensystem, bei dem nach Werkseinstellung die Position X=0 und Y=0 so definiert ist, dass in diesem Punkt die Rotationsachsen der C-Achse und der Pinolenachse coaxial zueinander liegen. Die hier eingetragenen Offsets beziehen sich jeweils auf das Koordinatensystem G53 C0.
G53 C2	Frei definierbares Koordinatensystem, in dem nach Werkseinstellung keine Offsets eingetragen sind. Alle hier eingetragenen Offsets beziehen sich wiederum auf das Koordinatensystem G53 C0.

In jedem der oben genannten Koordinatensysteme können dann noch die Offsets G54 bis G59 aufgerufen werden, die dann entsprechend auf das voreingestellte Koordinatensystem G53 C0, G53 C1 oder G53 C2 wirken.

4.9.3 Koordinaten spezieller Punkte

Zusätzlich zu den in Kapitel Koordinatensysteme beschriebenen Offsets müssen folgende spezielle Punkte im Maschinenkoordinatensystem ermittelt und im HMI hinterlegt werden:

Spezieller Punkt	Beschreibung	HMI
Werkzeugwechsellpunkt	Koordinaten, die die Maschine beim Werkzeugwechsel anfährt.	Globale Variablen
Werkstückwechsellpunkt	Koordinaten, die die Maschine beim Werkstückwechsel anfährt.	Globale Variablen
Sicherheitspositionen der Z-Achse	Koordinaten, die angefahren werden, um die Z-Achse aus dem Kollisionsbereich zu bringen.	Globale Variablen

Globale Variablen werden vom Programm genutzt und ggf. geändert. Die Globalen Variablen werden im Menü Parameter > Globale Variablen in verschiedenen Fenstern eingestellt.

4.9.4 Koordinatensystem festlegen

1. In Betriebsart Automatik Schaltfläche F4 drücken. Das Fenster zum Festlegen des Koordinatensystems wird angezeigt.
2. Arbeitskoordinatensystem mit den Pfeiltasten auswählen. Die aktuellen Offsets werden angezeigt.
3. Zum Setzen von Position oder Offset einer Achse mit Schaltfläche „Set 0 Position“ Achse auf Position 0 setzen **oder** Offset der Achse eingeben und mit Schaltfläche „Set set“ festlegen **oder** Position der Achse eingeben und mit „Set Position“ festlegen.
4. Zum Setzen der Offsets für alle Achsen Offsets eingeben und mit der Schaltfläche „Set All Offsets“ festlegen.

Das angewählte Arbeitskoordinatensystem wird durch die erste Änderung oder durch Drücken einer der Set-Schaltflächen aktiviert.

Mit der Schaltfläche G53 wird auf das Maschinenkoordinatensystem umgeschaltet und die Arbeitskoordinatensysteme werden deaktiviert.

4.9.5 NC-Programm starten und überwachen

HINWEIS

Schäden durch fehlerhafte oder unvollständige Parametrierung des NC- Teileprogramms. Vor dem Start eines NC-Programms folgendes kontrollieren:

- ✓ NC-Programm (korrekte Parametrierung und Syntax)
- ✓ Bearbeitungspositionen. Bearbeitungspositionen evtl. manuell anfahren.
- ✓ Kollisionsbereiche

Die richtige Parametrierung des NC-Teilprogramms ist in Verantwortung des Programmierers!

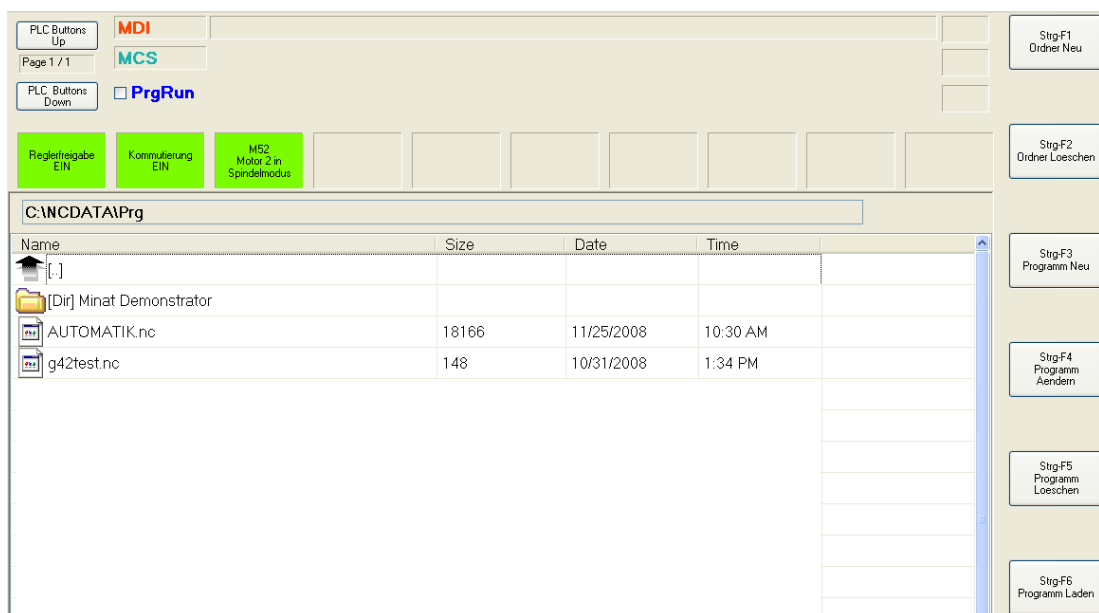
Voraussetzung

- Das erforderliche NC-Programm ist erstellt und auf dem Steuerungsrechner gespeichert.
- Die Programmiercodes zur Erstellung von NC-Programmen sind im Programmierhandbuch beschrieben.

Vorgehensweise

1. In Untermenü Programme die Schaltfläche Teileprogramme drücken.

Die Ordnerstruktur der NC-Teileprogramme wird angezeigt.



Die NC-Teileprogramme sind unter dem Dateipfad C:\NCDATA\Prg auf dem Steuerungsrechner gespeichert.

Auf der rechten Seite der Bedienoberfläche befinden sich die Schaltflächen zum Erstellen, Ändern und Laden von NC-Programmen.

2. In der Ordnerstruktur das gewünschte NC-Programm auswählen.
3. Die Schaltfläche Strg-F6 Programm Laden oder die zugehörige Tastenkombination auf der Tastatur drücken.

Das NC-Programm wird geladen und der NC-Code wird geprüft.

Wenn ein Programmierfehler erkannt wird, wird der Ladevorgang abgebrochen und der Fehler gemeldet. Das Programm muss im Programmeditor korrigiert werden.

Wenn der Ladevorgang erfolgreich abgeschlossen ist, wird das NC-Programm im Fenster Prog View angezeigt.

Das NC-Programm kann im Programmeditor geändert werden.

ENTWURF

4.10 Betriebsarten wählen

GEFAHR



Unsachgemäße Verwendung der Betriebsart 2, Einrichtbetrieb!

Durch unsachgemäße Verwendung der Betriebsart 2, Einrichtbetrieb, besteht Lebensgefahr!

- ✓ Nur speziell ausgebildetes und unterwiesenes Personal darf die Betriebsart 2, Einrichtbetrieb verwenden!
- ✓ Anweisungen des Betreibers zur Arbeitssicherheit beachten und befolgen!
- ✓ Möglichst große Sicherheitsabstände einhalten!
- ✓ Wenn möglich die Reinraum-Kabine auch während des Einrichtens verlassen und gegen unbefugten Zugang sichern!
- ✓ Über die Lage und Funktionsweise der Not-Halt Einrichtungen informieren, bevor mit dem Einrichten begonnen wird!
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen!

GEFAHR



Unsachgemäße Verwendung der Betriebsarten!

Durch unsachgemäße Verwendung der Betriebsarten und der Schlüsselwahlschalter können sich Personen schwer verletzen.

- ✓ Schlüssel der Wahlschalter an einen für unbefugte Personen unzugänglichen Ort aufbewahren! Schlüssel nur unterwiesenem und autorisiertem Personal übergeben!
- ✓ Schlüssel nach durchgeführten Arbeiten immer abziehen und sicher aufbewahren!
- ✓ Nicht unterwiesene Personen dürfen die Betriebsarten Einrichten und Initialisierung nicht verwenden!
- ✓ Die Verwendung der Betriebsart Prozessbeobachtung, ist speziell unterwiesenen und unterrichteten Personen vorbehalten!

WARNUNG



Automatisch bewegte Teile im Automatikbetrieb

Personen, die versehentlich in der Kabine eingeschlossen sind, können durch bewegte Teile schwer verletzt werden. Gegenstände, wie z.B. Werkzeuge können mit bewegten Teilen kollidieren.

- ✓ Beim Quittierungsrundgang sicherstellen, dass sich keine Personen und lose Gegenstände, wie z.B. Werkzeuge in der Kabine und auf der Maschine befinden!

WARNUNG



Automatisch bewegte Teile bei Referenzfahrt oder Kommutterung

Beim Durchführen einer Referenzfahrt oder Kommutterung besteht die Gefahr von automatisch bewegten Teilen gequetscht oder erfasst zu werden.

- ✓ Von automatisch bewegten Teilen immer fernhalten!
- ✓ Niemals auf die Maschine steigen, wenn sich Maschinenteile automatisch bewegen!
- ✓ Betriebs- und Arbeitsanweisungen des Betreibers befolgen!
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen. Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen!

4.10.1 Automatikbetrieb einschalten

Im Automatikbetrieb wird die Maschine betrieben, wenn ein programmiertes NC-Programm selbstständig ablaufen soll. Wenn der Automatikbetrieb aktiv ist leuchtet der Leuchtmelder für Automatikbetrieb auf.

Im Automatikbetrieb sind immer alle Sicherheitseinrichtungen aktiv.

HINWEIS

Wenn die Kabinentüre geöffnet wird, stoppt der Automatikbetrieb sofort! Messergebnisse können dadurch unbrauchbar werden.

- ✓ Kabinentüre nur öffnen, wenn keine Messungen durchgeführt werden.

Voraussetzung

- NC-Programm ist programmiert.

- Alle Sicherheitseinrichtungen sind funktionstüchtig.

Vorgehensweise

1. Prüfen, dass sich keine Personen in der Reinraum-Kabine befinden. Dazu auch Bereich hintere Wartungstür rechts inspizieren.
2. Kabinentüre ggf. schließen. Alle Sicherheitseinrichtungen sind aktiv.
3. Am MOP Taste AUTO drücken, siehe Kapitel „Betriebsarten, MOP“.



Die JDA700 schaltet in die Betriebsart MANUAL.

4. NC-Programm am HMI starten.

→ NC-Programm wird programmgesteuert abgearbeitet.

i INFO

Ohne erfolgreich durchgeführte Referenzfahrt kann die Maschine im Automatikmodus nicht gestartet werden. Siehe Kapitel „Initialisierung einschalten/ausschalten“.

4.10.2 Einrichtbetrieb einschalten / ausschalten

Im Einrichtbetrieb wird die Maschine betrieben, wenn kein programmiertes NC-Programm für die Achsbewegungen zur Verfügung steht, wie z.B. nach Programmende, für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten oder Störungsbeseitigungen. Wenn der Einrichtbetrieb aktiv ist, wird am HMI "reduzierte Geschwindigkeit" angezeigt.

Voraussetzung

- Notwendigkeit für den Einrichtbetrieb besteht.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind funktionstüchtig

Vorgehensweise

1. Prüfen, dass sich keine unbefugten Personen in der Reinraum-Kabine befinden.
2. Schlüsselwahlschalter Einrichtbetrieb betätigen. Siehe Kapitel „Einrichtbetrieb“.

HINWEIS

Es sind nur Sicherheitseinrichtungen für den sicheren Betrieb im Einrichtbetrieb aktiv! Ausgeschaltet sind:

- ✓ Automatikprogramm starten
- ✓ Türverriegelung
- ✓ Sicherheits-Laserscanner

3. Betriebsart „Manual“ am MOP anwählen.



Am HMI wird „Reduzierte Geschwindigkeit“ angezeigt!

4. Arbeiten durchführen. Dazu am MOP die Achse mit der zugehörigen Taste (z.B. ZZ) auswählen, mit CONT (kontinuierliche Fahrt) oder RESOL (schrittweise Fahrt) den Verfahrenmodus auswählen, mit dem Feedrate-Potentiometer die Fahrgeschwindigkeit einstellen und mit JOG- oder JOG+ verfahren. Wird gleichzeitig RAPID gedrückt, fährt die Achse schneller.

Mit der Taste HANDWHEEL kann das Handrad aktiviert oder deaktiviert werden. Dreht man es, fährt die Achse um die eingestellte Schrittweite.

i INFO

Die Schrittweite kann durch mehrmaliges Drücken der entsprechenden Taste RESOL oder am HMI im Fenster Feed and Prog Info eingestellt werden. Die eingestellte Schrittweite wird im Fenster Feed and Prog Info angezeigt.



5. Nach den Arbeiten alle Gegenstände wie z.B. Werkzeuge, Staubsauger, Plattformen etc. aus der Reinraum-Kabine entfernen und Reinigungsarbeiten gemäß den Reinraumbedingungen durchführen.
6. Maschine wieder in den Automatikbetrieb schalten. Dazu mit dem Schlüssel den Einrichtungsbetrieb ausschalten und Schlüssel abziehen.

4.10.3 Achsen kommutieren / Referenzfahrten

Mit den Tastern (1) kann der Betriebsmodus "Phase" oder "Home" eingeschaltet werden. Im Betriebsmodus "Phase" werden die Achsen kommutiert. Im Betriebsmodus "Home" werden Referenzfahrten durchgeführt.



(1) Taster Phase / Home

Voraussetzung

- Notwendigkeit besteht, z.B. Kommutieren einer Achse
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind funktionstüchtig

Vorgehensweise

1. Prüfen, dass sich keine unbefugten Personen in der Reinraum-Kabine befinden.
2. Wahlschalter für Initialisierung betätigen.

HINWEIS

Es sind nur Sicherheitseinrichtungen für den sicheren Betrieb für die Initialisierung aktiv! Ausgeschaltet sind:

- ✓ Messprogramm starten
- ✓ Türverriegelung

3. Initialisierung durchführen. Dazu Taste PHASE drücken und zum Kommutieren aller Achsen die Taste START. Die Achsen werden dann nacheinander kommutiert.
4. Zum Kommutieren einer einzelnen Achse zuerst am MOP PHASE drücken, dann die Taste für die jeweilige Achse (z.B. X) drücken und eine der Tasten JOG drücken. Die gewählte Achse wird dann kommutiert.

i INFO

Automatikprogramme für die Kommutierung der Achsen können am HMI gestartet werden.

Um Achsen manuell zu bedienen, muss in den Einrichtbetrieb geschaltet werden.

5. Während der Kommutierung blinkt die Anzeige am HMI.
6. Der Status der Kommutierung wird im Positionsfenster angezeigt. Ein grüner Pfeil zeigt, dass die Achse kommutiert ist, ein rotes Kreuz zeigt, dass die Achse nicht kommutiert ist.

Commanded Position			
Stat	Axis	T00	G53
	X		-1.101446
	Z		-0.080284

7. Zum Referenzieren am MOP die Taste HOME drücken und dann zum Referenzieren aller Achsen die Taste START.
8. Zum Referenzieren einer einzelnen Achse zuerst am MOP HOME drücken, dann die Taste für die jeweilige Achse (z.B. X) drücken und eine der Tasten JOG drücken. Die gewählte Achse wird dann referenziert.
9. Der Status der Referenzfahrt wird im Positionsfenster angezeigt. Bei einem grünen Symbol war die Referenzfahrt erfolgreich, bei einem blauen Symbol nicht.

Commanded Position			
Stat	Axis	T00	G53
	X		1.000000
	Z		3.852000

10. Maschine wieder in den Automatikbetrieb schalten.

i INFO

Die Maschine ist mit inkrementellen Lage-Messsystemen ausgestattet. Beim Ausschalten der Maschine gehen die aktuellen Lage-Istwerte der Achsen verloren. Deshalb muss die Maschine nach jedem Neustart initialisiert werden. Die Initialisierung besteht aus dem Kommutieren der Achsen und der Durchführung einer Referenzfahrt.

4.10.4 Im MDI-Modus bedienen

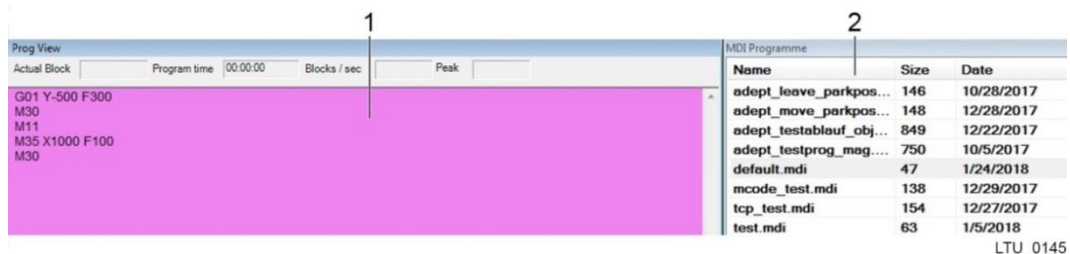
Der Betriebsmodus MDI ist für Positionieraufgaben und kleinere Testprogramme vorgesehen, die direkt von der Maschinensteuerung gestartet werden. Prüflinge dürfen im Betriebsmodus MDI nicht vermessen werden, da der "Tool Center Point" (TCP) nicht angefahren werden kann.

Voraussetzung

- Alle Achsen sind kommutiert und referenziert
- Maschine befindet sich im Automatikbetrieb

Vorgehensweise

1. Leuchtdrucktaster Betriebsarten auf Stellung "MDI" drehen.
2. Die Maschine schaltet in den Betriebsmodus MDI. Am HMI wird das Fenster „Prog View“ geöffnet.



(1) Programmeditor

(2) Gespeicherte Programme

3. Programm eingeben. Dazu entweder
 - im Programmeditor (1) den NC-Programmcode über die Tastatur eingeben.
 - oder
 - Programm aus der Liste der gespeicherten Programme (2) wählen.

i INFO

Der Programmcode des gewählten Programms wird im Programmeditor angezeigt.

4. Am Bedienpult Drucktaster „Start“ drücken.

i INFO

Das eingegebene Programm wird abgearbeitet und die aktuelle Programmzeile ist markiert. Das gestartete Programm wird unter „default.mdi“ gespeichert. Dadurch kann das zuletzt gestartete Programm auch nach einem Betriebsartwechsel geladen werden.

i INFO

Das Programm kann mit Drucktasten „Stopp“ und „Reset“ am Bedienpult angehalten und abgebrochen werden.

5. Am Bedienpult mit dem Handrad „Feedrate“ die Fahrgeschwindigkeit einstellen. Die Skala am Handrad „Feedrate“ umfasst im MDI-Modus den Bereich 0 bis 100%.

4.10.5 Im Remotemodus bedienen

Im Remotemodus wird der Prüfling entsprechend einem NC-Programm vermessen, das von der übergeordneten Steuerung übermittelt wird.

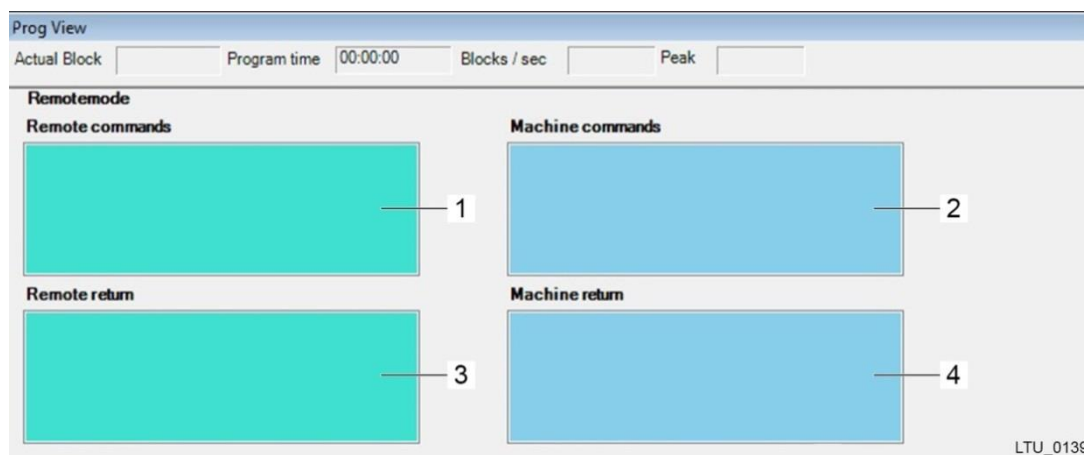
HINWEIS

Schäden durch fehlerhafte oder unvollständige Parametrierung des NC-Programms.

Vor dem Start eines NC-Programms:

- ✓ NC-Programm auf korrekte Parametrierung und Syntax prüfen.
- ✓ Messpositionen prüfen und evtl. manuell anfahren.
- ✓ Kollisionsbereiche prüfen

Die Einzelbefehle der übergeordneten Steuerung werden von der Steuerung der Maschine in bearbeitbare Einzelbefehle übersetzt. Die Abarbeitung eines Automatikprogramms wird während des Messvorgangs im folgenden Fenster angezeigt:



(1) Remote commands

(2) Maschine commands

(3) Remote return

(4) Maschine return

i INFO

Das Programm kann mit Drucktasten "Stopp" und "Reset" am Bedienpult angehalten und abgebrochen werden.

4.11 Werkstück wechseln und aufspannen

HINWEIS

Der Werkstückwechsel der JDA700 erfolgt im Regelfall durch den Roboter der JDA700. Siehe auch Dokumentation Roboter und Kapitel „Werkstückwechsel“.

Bei der Ultrapräzisions-Bearbeitung werden die Werkstücke (Substrate) mittels Vakuum aufgespannt. Diese Art von Spannvorrichtungen werden als Vakuumchucks bezeichnet.

Vakuumchucks sind Aluminiumbauteile, in die Rillen entsprechend der Form des Werkstück-Spektrums eingearbeitet sind. Diese Rillen bzw. Hohlräume werden über Vakuumleitungen evakuiert.

Damit sich zwischen Substrat und Chuck ein Unterdruck aufbauen kann, müssen sowohl der Chuck als auch die Substrat-Rückseiten sehr eben sein. Aluminium-Chucks werden dazu im aufmontierten Zustand überfräst. Die Substrat-Rückseiten müssen präzise vorgefertigt werden und können z.B. durch Läppen die benötigte Ebenheit erhalten. Bei zu großer Unebenheit besteht neben zu geringer Haftung auf dem Chuck auch die Gefahr einer unzulässig starken Verbiegung des Werkstückes.

Siehe Kapitel „U-Achse“.

4.11.1 Werkstückbearbeitung

Grundsätzlich wird bei dieser Bearbeitung das Werkstück auf der Hauptspindel befestigt. Die Spindel mit Lagerung DK325 ist bis zu einer Drehzahl von 1000 1/min freigegeben.

Siehe Kapitel „Werkstückaufspannung“ und „U-Achse“.

HINWEIS

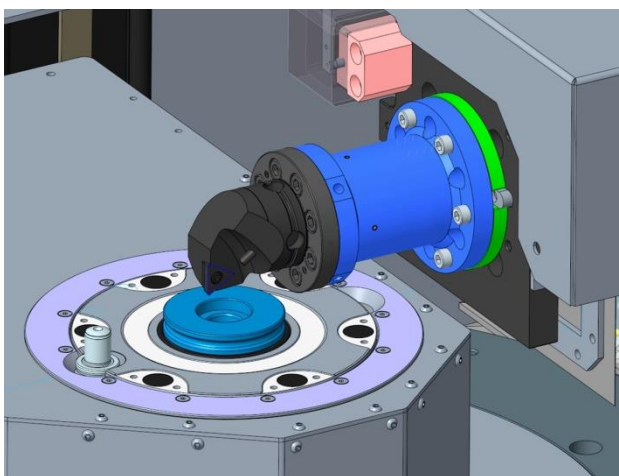
Bei der Zerspanung von kohlenstoffhaltigen Werkstücken dürfen keine Diamantwerkzeuge eingesetzt werden, da diese zerstört werden.

Die Auswahl der zu verwendenden Werkzeuge ist von der Art der Bearbeitung und dem Werkstoff, der bearbeitet werden soll abhängig.

Die Form des Werkzeugschneidenhalters ist hierbei abhängig von der Bearbeitungsart, wird eine Außenkontur, oder eine Innenkontur bearbeitet.

Die Form der Werkzeugschneide ist stark werkstoffabhängig; Schneidenradius und Schnittwinkel.

Auch die Wahl des Schneidenwerkstoffes ist abhängig vom zu bearbeitenden Werkstoff.



4.12 Bestücken mit Werkzeug

HINWEIS

Das Bestücken der JDA700 mit Werkzeug erfolgt normalerweise durch den Roboter der JDA700. Siehe Dokumentation Roboter und Kapitel „Werkzeugwechsel“.

4.12.1 Maschine mit einem Werkzeug bestücken

Der Werkzeugschaft wird mit einem Drehmomentschlüssel im Spannfutter fixiert.

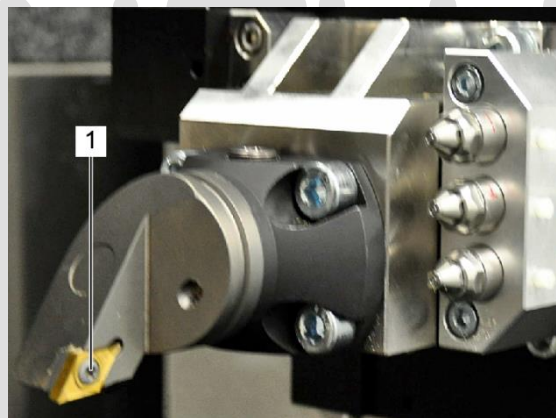
Für das Fixieren des Werkzeugschaftes in das Spannfutter der Größe KM40 ist folgendes Anzugsmoment zu beachten: 12-16 Nm.

HINWEIS

Beachten Sie bitte die mitgeltende Dokumentation zu dem Spannfutter.

4.12.2 Montieren der Werkzeugschneide

Die Wendeplatte bzw. das Diamantwerkzeug wird mit einer Torx-Schraube (Innensechsrund) auf dem Werkzeugschaft fixiert.



(1) Torx-Schraube

⚠ VORSICHT



Scharfe Kanten und Ecken, vorstehende Teile und scharfe Werkzeuge!

Verletzungsgefahr von Gliedmaßen bei Kontakt mit scharfen Kanten und Ecken oder Schnittkanten von Werkzeugen.

- ✓ Handschutz und Sicherheitsschuhe tragen. Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen.
- ✓ Vorsicht beim manuellen Wechseln von Werkzeugen. Schutzkappen verwenden!

4.13 Verwendete G- und M-Codes

G- oder M-Code	Bedeutung
G00	Im Eilgang eine Position anfahren
G01	Position mit linearer Interpolation anfahren
G04	Programmierte Pausenzeit
G17	X-Y Ebene wählen

G52	Bezugspunktverschiebung
G53	Löschen der Nullpunktverschiebung
G90	Absolute Koordinatenangaben
G91	Relative Koordinatenangaben
G92	Bezugspunktverschiebung
M00	Programmhalt
M30	Programmende
M60	Sichere Position anfahren
M61	Belade Position anfahren
M62	Referenz Position anfahren
M63	Park Position anfahren
M171	Disable W- Achse
M172	Enable W- Achse

Adressbuchstaben	Bedeutung
B	Absolut oder Inkrementposition um die X-Achse (Drehen um Y)
C	Absolut oder Inkrementposition um die Z-Achse (Drehen um Z)
F	Vorschub
G	Verfahrenbefehle
H	Werkzeuglängenkorrektur
B	Absolut oder Inkrementposition um die X-Achse (Drehen um Y)
C	Absolut oder Inkrementposition um die Z-Achse (Drehen um Z)
F	Vorschub

ENTWURF

5 Reinigung

VORSICHT



Gesundheitsschädliche Reinigungs-, Schmier- und Kühlmittel!

Reinigungs-, Schmier- und Kühlmittel mittel können gesundheitsschädliche Substanzen enthalten.

- ✓ Sicherheitshinweise auf den Behältern und in den zugehörigen Sicherheitsdatenblättern befolgen!
- ✓ Im Zweifelsfall Schutzhandschuhe und Arbeitskleidung mit langen Ärmeln tragen!
- ✓ Dämpfe nicht einatmen!

VORSICHT



Scharfe Kanten und Ecken, vorstehende Teile!

Verletzungsgefahr von Gliedmaßen.

- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen: mind. Handschutz und Sicherheitsschuhe

HINWEIS

Ungeeignete Reinigungsmethoden, Hilfsmittel und Hilfsstoffe!

Durch ungeeignete Reinigungsmethoden Hilfsmittel und Hilfsstoffe können die Reinraum-anforderungen nicht erfüllt werden!

- ✓ Die Maschine nicht mit Druckluft, Wasserstrahl oder Dampfreiniger reinigen. Keine aggressiven Lösungsmittel (z.B. Aceton, Isopropanol) verwenden.
- ✓ Nur für den Reinraum zugelassenen Hilfsmittel und Hilfsstoffe verwenden! Im Zweifel Sachverständigen für Sauberkeitsanforderungen kontaktieren.

5.1 Reinigungsarbeiten

Bevor die Reinigung nach Reinraumanforderungen durchgeführt wird, muss eine Grobreinigung der Kabine erfolgen, wie z.B. nach der Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltungsarbeiten.

Grobreinigung

1. Lose Teile, wie z.B. Werkzeuge und Ausstiegshilfen aus der Reinraum-Kabine entfernen.
2. Grobe Schmutzteile mit dem Industriestaubsauger entfernen.

Feinreinigung

Folgende Partikelkonzentrationen müssen erfüllt werden:

	Partikel je m3					
Klasse	≥ 0,1 µm	≥ 0,2 µm	≥ 0,3 µm	≥ 0,5 µm	≥ 1,0 µm	≥ 5,0 µm
ISO 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293

Alle Reinigungsarbeiten dürfen nur mit Hilfsmittel und Hilfsstoffen durchgeführt werden, die vom Betreiber zugelassen sind.

Hilfsstoffe:

- Aceton p.A. * Fa. VWR IPA (Isopropylalkohol) p.A., Fa. VWR
- Ethanol p.A. Fa. VWR Methanol p.A., Fa. VWR
- IPA/Wasser (50:50 oder 40/60) p.A. bzw. vollentsalzt

Hilfsmittel:

- Absorbond TX 409 (für organische Lösungsmittel), Fa. Dastex
- Absorbond TX 4009 (für wässrige Lösungsmittel), Fa. Dastex
- PR-SAT, Fa. Dastex

ENTWURF

5.2 Längenmesssystem reinigen

Wenn das Längenmesssystem verschmutzt ist, kann der Messkopf die Messskala nicht mehr lesen und es treten Signalstörungen auf. Längenmesssystem nach Rücksprache mit LT ULTRA gemäß Herstellerdokumentation reinigen.

WARNUNG



Haut- und Augenschädigungen durch unsichtbare Laserstrahlung

In den Längenmesssystemen sind Laser der Laserklasse 3B verbaut. Personen, die sich dem Laser aussetzen, können schwere Haut- und Augenschädigungen davontragen.

- ✓ Faltenbalge nur für die Reinigung der Längenmesssysteme entfernen!
- ✓ Niemals der Laserstrahlung aussetzen!
- ✓ Längenmesssysteme nur reinigen, warten oder instandhalten, wenn sie abgeschaltet sind

5.3 Lagerführungsflächen reinigen

Die Lagerführungsflächen müssen gemäß Wartungsplan regelmäßig auf Verschmutzung geprüft und gereinigt werden:

1. Im Handbetrieb Schlitten der Achse in Endlagen fahren.
2. Maschine am Hauptschalter ausschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten mit einem Vorhängeschloss sichern.
3. Faltenbalge reinigen. Dazu Befestigungsschrauben der Faltenbalge jeweils auf einer Seite entfernen.
4. Faltenbalge zusammenschieben.
5. Lagerführungsflächen mit geeignetem Reinigungstuch reinigen.
6. Faltenbalge wieder montieren.
7. Maschine am Hauptschalter wieder einschalten.

5.4 Natur-Hartgestein

Der Maschinenkörper aus Natur-Hartgestein ist rostsicher und säurebeständig. Die Aufbauten bestehen überwiegend aus Aluminiumplatten mit Stahlführungen. Maschinenkörper und Aufbauten müssen deshalb nicht eingefettet oder entfettet werden.

6 Wartung und Instandhaltung

GEFAHR



Elektrische Spannung!

Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter liegt an Komponenten im Schaltschrank lebensgefährliche Spannung an:

- ✓ Versorgungskabel am Eingang des Hauptschalters
- ✓ Wartungssteckdose im Inneren des Schaltschranks
- ✓ Schaltschrankbeleuchtung mit Steckdose

WARNUNG



Schwere Augen- und Hautverletzungen beim Öffnen des Druckluft-, und Kühlwassersystems.

Durch austretende Betriebsstoffe und weggeschleuderte Teile beim Öffnen der Versorgungsleitungen.

- ✓ Vor Arbeitsbeginn an der Medienversorgung immer die Hauptleitungen schließen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.

HINWEIS

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Instandhaltungsarbeiten, die in dieser Montageanleitung nicht beschrieben sind, dürfen nur von speziell ausgebildetem Personal von LT ULTRA durchgeführt werden.

6.1 Wartungsplan

Im Wartungs- und Instandhaltungsplan sind alle notwendigen Wartungsarbeiten und die zugehörigen Wartungsintervalle gerätespezifisch aufgeführt. Bei der Wartung von Geräten, denen im Wartungsplan ein Firmenname zugewiesen ist, muss die Wartung gemäß der Wartungsanleitung der Hersteller unter Berücksichtigung der in dieser Montageanleitung zugelassenen Hilfsmittel und Hilfsstoffen erfolgen.

HINWEIS

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Arbeiten in Übereinstimmung mit dem Wartungs- und Instandhaltungsplan durchgeführt werden.

- ✓ Auch außerhalb der Wartungsintervalle auf ungewöhnliche Geräusche und Fehlfunktionen achten.

6.2 Wiederkehrende Prüfungen

Prüfgegenstand	Prüfzeitraum	Prüfumfang	Prüfperson
- Alle Sicherheitseinrichtungen - Elektrische Ausrüstung	Vor der ersten Inbetriebnahme	Sicht- und Funktionsprüfung (dies umfasst z.B. Wirksamkeit Schutzeinrichtungen, Durchgängigkeit des Potenzialausgleichs)	Befähigte Person ¹
- Not-Halt Taster - Versorgungsleitungen	Monatlich	Sicht- und Funktionsprüfung (dies umfasst z. B. das Auslösen und Quittieren)	Fachkundige Person ²
- Alle Sicherheitseinrichtungen	Prüfung nach - außerordentlichen Ereignissen (z. B. Unfälle, Verände-	Je nach Art und Umfang des Schadensfalles, des Ereignisses oder der Instandsetzung.	Befähigte Person ¹

	rungen der Maschine, Naturereignisse, längerer Zeit der Nichtbenutzung) - Instandsetzung		
- Elektrische Ausrüstung	Alle 4 Jahre	Prüfung nach den geltenden elektrotechnischen Regeln	Befähigte Person ¹
¹ Befähigte Person: verfügt durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung von Sicherheitseinrichtungen (in Deutschland nach BetrSichV, §2(7) und TRBS 1203). Die Fachkenntnisse schließen ein: Stand der Technik, Regeln der Technik (z. B. Normen, anerkannte Prüfgrundsätze), Vorschriften mit Anforderungen an die Beschaffenheit, staatliche Arbeitsschutzvorschriften für den betrieblichen Arbeitsschutz und deren technische Regelwerke, Regelungen der Unfallversicherungsträger. ² Fachkundige Person: verfügt durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über ausreichende Fachkenntnisse, um den arbeitssicheren Zustand von Sicherheitseinrichtungen vor dem ersten Gebrauch beurteilen zu können.			

6.3 Ersatz- und Verschleißteile

Wenn vertraglich nicht anders geregelt, dürfen Ersatzteile und Zubehör nur vom Hersteller bezogen werden. Konstruktive oder funktionelle Änderungen bzw. Erweiterungen sind nur nach schriftlicher Genehmigung des Herstellers zulässig.

6.4 Justage der C-Achse

HINWEIS

Bei der Erst-Justage, ist die Spindel gemäß unten beschriebener Vorgehensweise justiert worden. Die weiteren Achsen wurden dann bezüglich der Rotationsachse der Spindel justiert!

HINWEIS

Die beschriebene Justage ist nach jeder Neumontage der Spindel durchzuführen! LT Ultra lehnt jede Haftung und Verantwortung für Schäden ab, die aus selbstständig durchgeführten Justierarbeiten hervorgerufen werden!

Voraussetzung

- Achsen in den kollisionsfreien Bereich fahren.
- Bearbeitungswerkzeuge auf sichere Befestigung prüfen.
- Ausreichende Befüllung der Sprüheinrichtung prüfen.

Justage in α -Richtung (vertikal)

1. Fühlhebeltaster oder Messuhr an der Planscheibe anbringen. Es empfiehlt sich, einen Spezialhalter zu verwenden, der für die Messung bis zur Basisfläche reicht.
2. Faltenbalg X öffnen.
3. X-Schlitten so positionieren, dass der Messpunkt erreicht wird.
(12.00 und 6.00 Uhr)
4. Den Taster durch Verdrehen der Hauptspindel auf 12.00 Uhr-Stellung bringen und mit dem Taster die Basis- Oberfläche antasten.
5. Durch Verdrehen der Spindel den Taster in 6.00 Uhr-Stellung bringen. Anschließend wieder die Basis- Oberfläche mit dem Taster antasten.
6. Die ermittelte Differenz mit den zwei Justierschrauben an den Spindelfüßen ausgleichen. Dazu müssen die Spindelbefestigungsschrauben gelöst werden.
7. Die Justierschrauben mit einem Gabelschlüssel SW 24 verstellen.
8. Anschließend wieder mit den Spindelbefestigungsschrauben kontern.

Justage in β -Richtung

1. Vorgehensweise wie in α -Richtung Punkt 1 und Punkt 2
2. Den Taster durch Drehen der Bearbeitungsspindel auf 9.00 Uhr-Stellung bringen und mit dem Taster die Basis-Oberfläche antasten.
3. Den Taster durch Verdrehen der Spindel in 3.00 Uhr-Stellung bringen und wieder die Basis-Oberfläche antasten.
Den Vorgang ggf. mehrmals wiederholen.

i INFO

Die verbleibende Restungenauigkeit kann nur durch einen Probedrehvorgang und durch interferometrische Messung der Oberfläche verbessert werden!

4. Ein Interferenzbild eines bearbeiteten Probesubstrates aufnehmen. Das Substrat soll bei der Bearbeitung mittig zur Bearbeitungsspindel aufgespannt sein.
5. Überprüfen, ob das Substrat konvex oder konkav ist.

6. Korrigieren der Restabweichung anhand von weiteren Probearbeitungen.

6.5 Prüfen, Justieren und Messen der Werkzeuge

⚠ VORSICHT



Scharfe Kanten und Ecken, vorstehende Teile und scharfe Werkzeuge!

Verletzungsgefahr von Gliedmaßen bei Kontakt mit scharfen Kanten und Ecken oder Schnittkanten von Werkzeugen.

- ✓ Handschutz und Sicherheitsschuhe tragen. Handschutz bei Möglichkeit des Kontakts mit drehenden Maschinenteilen wie C-Achse ablegen.
- ✓ Vorsicht beim manuellen Wechseln von Werkzeugen. Schutzkappen verwenden!

Soll eine fortwährend gleichbleibende Fertigungsgenauigkeit erzielt werden, ist es unumgänglich, die Werkzeuge zu prüfen und zu vermessen. Verschleißerscheinungen an den Werkzeugen machen es erforderlich, dass ggf. Werkzeuge nachjustiert oder ausgetauscht werden müssen.

Ist der Verschleiß in einem Maße fortgeschritten, dass sich dieser nicht mehr durch Nachjustieren kompensieren lässt, muss ein Werkzeugwechsel erfolgen. Die Überprüfung bzw. Vermessung der Schneidengeometrie muss auf einem externen Gerät erfolgen, auch kann mit diesem Gerät die relative Lage der Schneidengeometrie zum Werkzeugschaft ermittelt werden (z.B. optisches Vermessen der Oberflächen).

6.5.1 Mittenhöhenkontrolle der Werkzeugschneide

Um prinzipiell die Mittenhöhe der Werkzeuge zu prüfen muss eine Probearbeitung erfolgen. Dies sollte in bestimmten Intervallen und nach Werkzeugwechsel erfolgen.

Dies ist natürlich nur dann erforderlich, wenn die folgenden Bearbeitungsgänge diese Voraussetzung benötigen, d.h. es folgt z.B. ein Bearbeitungsgang, bei dem die Oberfläche bis ins Zentrum des Werkstücks bearbeitet werden muss.

Kontrolle ohne vorherigen Werkzeugwechsel (Drehen)

Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt die Vorgehensweise, um ein Diamantwerkzeug für die Fertigung einzurichten. Unter Einrichten wird dabei das Einstellen der Werkzeugmittenhöhe verstanden.

HINWEIS

Bei der Handhabung von Diamantwerkzeugen ist besondere Vorsicht angebracht, da die Werkzeuge über eine extreme Schärfe verfügen und bei unsachgemäßem Gebrauch tiefe Wunden verursachen können!

Für das Einrichten eines optimal eingestellten Werkzeugs ist die Bearbeitung eines Testbauteils mit definierter Geometrie, deren Vermessung und der daraus resultierenden Korrektur der Werkzeughöhe unumgänglich. Die verbleibende Abweichung beträgt weniger als 1 µm.

Ein optimal eingestelltes Werkzeug ist die Voraussetzung für die Produktion von maßhaltigen und formgenauen Werkstücken.

Sollte es erforderlich sein, diese Überprüfung durchzuführen kann wie folgt vorgegangen werden:

Bevor das Werkzeug überprüft wird, sollte zuvor eine optische Kontrolle erfolgen, d.h. der Werker soll visuell feststellen, ob die Werkzeugschneide Beschädigungen aufweist. Ist dies der Fall muss das Werkzeug bzw. die Wendepatte ausgetauscht werden (siehe hierzu „Kontrolle nach erfolgtem Werkzeugwechsel“).

Ist die Werkzeugschneide in Ordnung, sollte folgende Vorgehensweise beachtet werden:

1. Achsen in kollisionsfreie und zugängliche Position fahren.
2. Probewerkstück aufspannen.
3. Werkstückoberfläche ankratzen.
4. Bearbeitungsgang durchführen.
5. Visuelle Prüfung durch den Werker (ist ein Zapfen stehen geblieben??).
6. Prüfung mittels Messtaster falls visuell nicht erkennbar.
7. Position ist OK falls mittels Messtaster ebenfalls nichts erkennbar ist.
8. Ist ein Wert durch den Messtaster erkennbar muss die Korrektur erfolgen
9. Es ist nun durch Messungen zu ermitteln, um was für einen Durchmesser es sich handelt, der stehen geblieben ist.
10. Ist der Wert bekannt, muss die Korrektur um die Hälfte des Zapfendurchmessers erfolgen.
11. Nun kann mit einem Taster der Positionswert der Schneide in Y-Richtung gemessen werden.
12. Die erforderliche Korrektur erfolgt durch Verschieben des Spannfutterhalters
13. Die Prüfung der Mittenhöhe erfolgt dann wieder über die Probearbeitung, Vorgang ggf. wiederholen.

HINWEIS

Beim Messvorgang für die Spitzenhöhe muss die Spindel ausgeschaltet sein! Hier besteht Unfallgefahr durch die nachlaufende Spindel, und es werden keine brauchbaren Werte erzielt.

6.5.2 Kontrolle nach erfolgreichem Werkzeugwechsel

Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt die Vorgehensweise, um ein Diamantwerkzeug für die Fertigung einzurichten. Unter Einrichten wird dabei das Einstellen der Werkzeughöhe verstanden.

HINWEIS

Bei der Handhabung von Diamantwerkzeugen ist besondere Vorsicht angebracht, da die Werkzeuge über eine extreme Schärfe verfügen und bei unsachgemäßem Gebrauch tiefe Wunden verursachen können!

Bevor das neue Werkzeug in das Spannfutter eingesetzt wird, sollte vorab die Überprüfung bzw. Vermessung der Schneidengeometrie auf einem externen Gerät erfolgt sein, auch kann mit diesem Gerät die relative Lage der Schneidengeometrie zum Werkzeugschaft ermittelt werden (z.B. optisches Vermessen der Oberflächen).

Die aus dieser Messung resultierenden Daten können im Programm als Korrekturdaten abgelegt werden.

Sitzt das Werkzeug ordnungsgemäß im Spannfutter, sollte folgende Vorgehensweise beachtet werden.

1. Achsen in kollisionsfreie und zugängliche Position fahren.
2. Probewerkstück aufspannen.
3. Werkstückoberfläche ankratzen.
4. Bearbeitungsgang durchführen.
5. Visuelle Prüfung durch den Werker (ist ein Zapfen stehen geblieben??).

6. Prüfung mittels Messtaster falls visuell nicht erkennbar.
7. Position ist OK falls mittels Messtaster ebenfalls nichts erkennbar ist.
8. Ist ein Wert durch den Messtaster erkennbar muss die Korrektur erfolgen.
9. Es ist nun durch Messungen zu ermitteln, um was für einen Durchmesser es sich handelt, der stehen geblieben ist.
10. Ist der Wert bekannt, muss die Korrektur um die Hälfte des Zapfendurchmessers erfolgen.
11. Nun kann mit einem Taster der Positionswert der Schneide in Y-Richtung gemessen werden.
12. Die erforderliche Korrektur erfolgt durch Verschieben des Spannfutterhalters
13. Die Prüfung der Mittenhöhe erfolgt dann wieder über die Probearbeitung, Vorgang ggf. wiederholen.

HINWEIS

Beim Messvorgang für die Spitzenhöhe muss die Spindel ausgeschaltet sein! Hier besteht Unfallgefahr durch die nachlaufende Spindel, und es werden keine brauchbaren Werte erzielt.

6.6 Medienversorgung prüfen

⚠️ WARNUNG



Schwere Augen- und Hautverletzungen beim Öffnen des Druckluft-, und Kühlwassersystems.

Durch austretende Betriebsstoffe und weggeschleuderte Teile beim Öffnen der Versorgungsleitungen.

- ✓ Vor Arbeitsbeginn an der Medienversorgung immer die Hauptleitungen schließen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.

1. Einstellwerte für Druckluft und Kühlwasser an den zugehörigen Anzeigegeräten prüfen, siehe Kapitel "Einstellwerte".
2. Alle Medienleitungen sorgfältig auf Dichtheit prüfen.
 - Auf zischende Geräusche an den Druckluftleitungen achten.
 - Auf feuchte Stellen im Bereich der Kühlwasserleitungen achten.
3. Undichte Stellen sofort reparieren und ausgelaufenes Medium entfernen.
4. Reinigungsarbeiten durchführen.

i INFO

Für die Prüfung der Einstellwerte wird das Führen eines Wartungsbuchs empfohlen, in das die Werte täglich eingetragen werden. Geringe Änderungen der Einstellwerte über einen längeren Zeitraum können damit besser erkannt werden.

6.7 Hydraulikaggregat warten

⚠️ WARNUNG



Schwere Augen- und Hautverletzungen beim Öffnen des Hydrauliksystems.

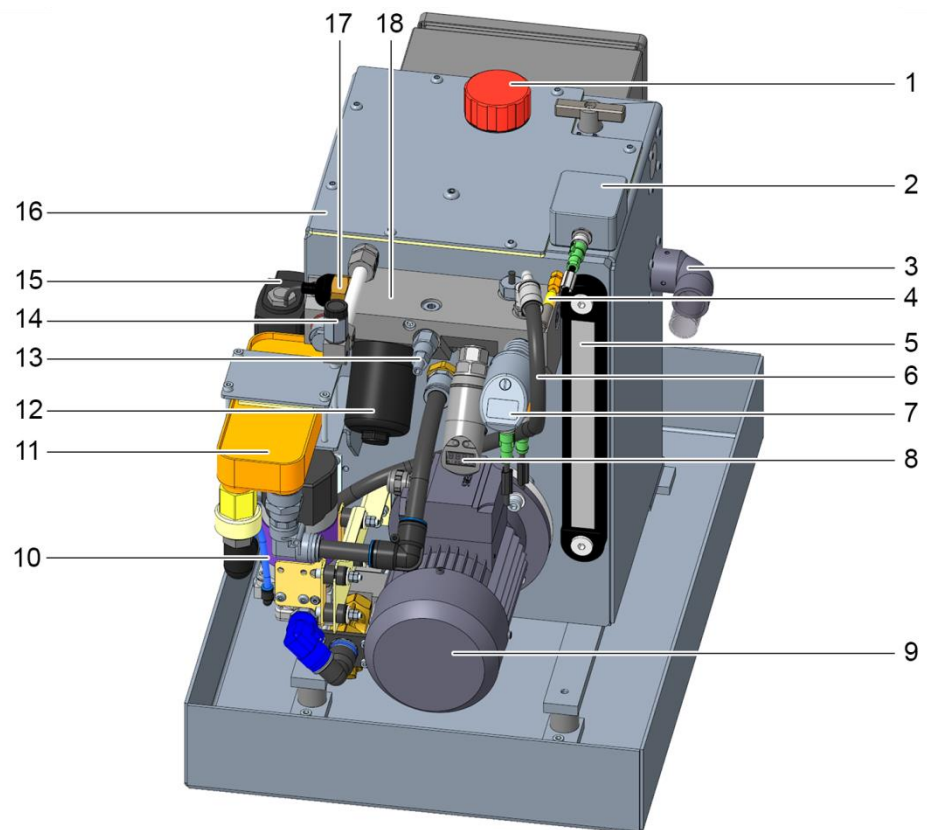
Durch austretende Betriebsstoffe und weggeschleuderte Teile beim Öffnen der Versorgungsleitungen.

- ✓ Vor Arbeitsbeginn an der Medienversorgung immer die Hauptleitungen schließen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.

HINWEIS

Hydraulikaggregat

Vor allen Arbeiten am Hydraulikaggregat die Hydraulikpumpe und die Umwälzpumpe ausschalten! Das Aggregat muss drucklos sein. Unter anderem an der Druckanzeige kontrollieren!



LTU_1029

- | | |
|-------------------------------------|---|
| (1) Öleinfüllöffnung | (2) Schwimmerschalter |
| (3) Ölrücklauf | (4) Temperatursensor |
| (5) Schauglas Ölfüllstand | (6) Sicherheits-Temperaturschalter (verdeckt) |
| (7) Temperaturanzeige und -schalter | (8) Druckanzeige und -schalter |
| (9) Motor für Hydraulikpumpe | (10) Umwälzpumpe Ölkühlung |

- (11) Plattenwärmetauscher
- (13) Druckbegrenzungsventil (Sicherheitsventil)
- (15) Kühlventil
- (17) Filter Verschmutzungsüberwachung

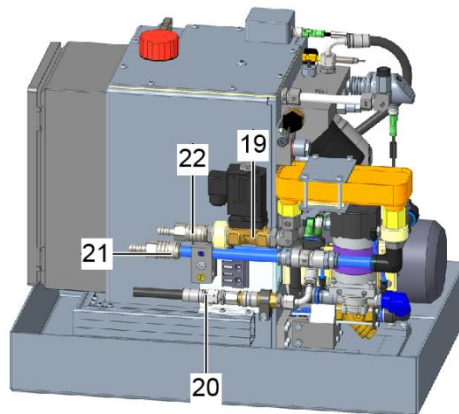
- (12) Filtertopf mit Filtereinsatz

- (14) Öleinfüllstutzen

- (16) Deckel Ölbehälter

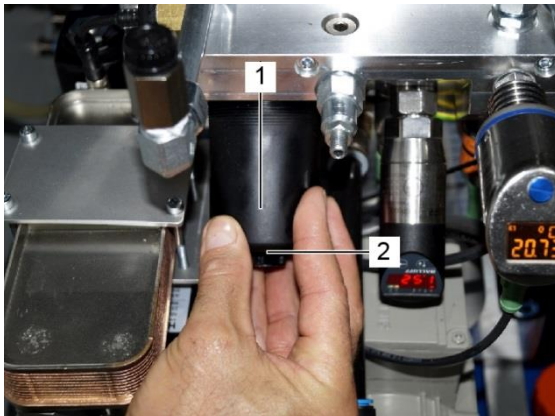
- (18) Hydraulikblock

- (19) Fließrichtungspfeil Kühlwasser
- (20) Ölleitung zur Maschine (25 bar)
- (21) Kühlwasseranschluss Vorlauf
- (22) Kühlwasseranschluss Rücklauf



6.7.1 Ölfilter wechseln

Wenn der Ölfilter verschmutzt ist, erfolgt die Fehlermeldung „Fehler Hydraulik Filter“ am Bedienpanel. In diesem Fall oder bei einer turnusmäßigen Wartung muss der Ölfilter gewechselt werden.



- (1) Filtertopf mit Filtereinsatz
- (2) Sechskantschraube Filter

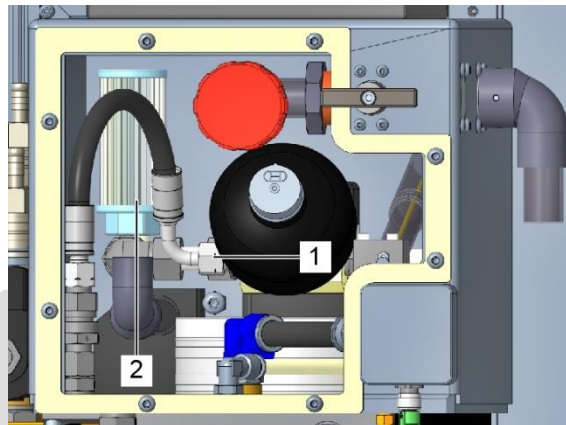
1. Einen Lappen unterhalb des Filtertopfes anbringen, um eventuell auslaufendes Öl aufzufangen.
2. Filtertopf (1) mit Gabelschlüssel (Schlüsselweite 22) lösen (2).
3. Filtertopf (1) von Hand heraus drehen.
4. Filterpatrone austauschen (gemäß Herstellerdokumentation).
5. Gewinde und Dichtungen des Filtertopf mit Öl oder Fett benetzen.
6. Filtertopf (1) aufschrauben und anziehen (2).
7. Verschmutzten Ölfilter entsorgen.

8. Gegebenenfalls ausgelaufenes Öl aufwischen.

6.7.2 Kontrolle und Wechsel Saugkorb

Der Saugkorb (Vorfilter) muss bei entsprechenden Fehlermeldungen am HMI (z. B. „Fehler Hydraulik Filter“) oder bei einer turnusmäßigen Wartung, auf Verschmutzung geprüft werden. Dazu den Deckel des Ölbehälters öffnen (8x Linsenschrauben M6x16) und Sichtkontrolle des Saugkorbs auf Verschmutzung.

Wenn der Verdacht einer Verschmutzung besteht, folgende Arbeiten ausführen:

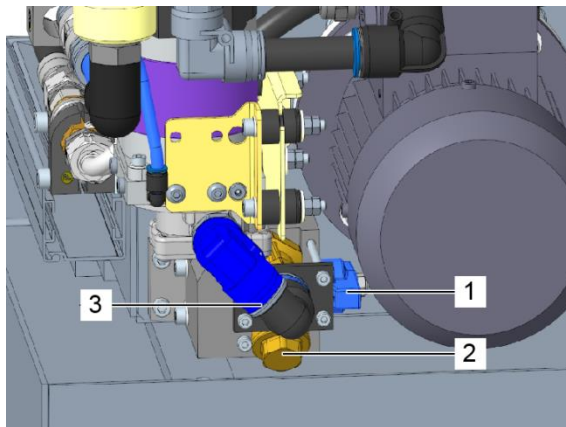


- (1) Hydraulikverschraubung
- (2) Saugkorb

1. Hydraulikverschraubung (1, Schlüsselweite 19) lösen und trennen.
2. Saugkorb (2) von Hand losdrehen und ausbauen.
3. Auf Verschmutzung kontrollieren. Gegebenenfalls neuen Saugkorb verwenden.
4. Saugkorb (2) einschrauben und von Hand anziehen. **Hydraulikschlauch unbedingt wieder verbinden und festziehen.**
5. Deckel anbringen. Dabei auf korrekten Sitz der Dichtung achten.
6. Die 8 Schrauben schrittweise anziehen um die Dichtung nicht einseitig zu quetschen.
7. Verschmutzten Ölfilter entsorgen.
8. Gegebenenfalls ausgelaufenes Öl aufwischen.

6.7.3 Schmutzfänger kontrollieren und reinigen

Der Schmutzfänger muss turnusgemäß bei einer Wartung kontrolliert und gereinigt werden. Falls sich im Schmutzfänger regelmäßig viel Schmutz ansammelt, sind die Intervalle zu verkürzen.



- (1) Kugelhahn
- (2) Verschlusschraube
- (3) Schmutzfänger

1. Kugelhahn (blauer Griff, 1) schließen. Drehgriff steht in geschlossenem Zustand vertikal.
2. Kleinen Auffangbehälter unter den Schmutzfänger (3) stellen, um auslaufendes Öl aufzufangen.
3. Verschlusschraube (2) des Schmutzfängers (3) lösen (Schlüsselweite 18).
4. Verschlusschraube (2) herausdrehen. Es fließt eine geringe Menge Öl heraus.
5. Dabei wird auch Schmutz mit ausgeschwemmt. Das aufgefangene Öl entsorgen.
6. Filtereinsatz reinigen oder ersetzen.
7. Filtereinsatz wieder einschieben.
8. Verschlusschraube (2) eindrehen. Nicht zu stark anziehen, um ein Verdrehen der Baugruppe zu vermeiden.
9. **Kugelhahn (1) unbedingt wieder öffnen.** Drehgriff steht im geöffneten Zustand waagrecht.

6.7.4 Ölstand prüfen



- (1) Maximum
- (2) Schauglasmitte
- (3) Minimum

In regelmäßigen Abständen (2 Mal wöchentlich) und bei einer Wartung des Hydraulikaggregates muss der Ölstand geprüft und ggf. Öl nachgefüllt werden.

Der Ölstand wird am Schauglas angezeigt und mittels des Schwimmerschalters und der Maschinensteuerung überwacht.

- Während des Betriebs der Maschine sollte der Ölstand in Schauglasmitte oder etwas darunter angezeigt werden. Keinesfalls darf die untere (blaue) Linie unterschritten werden.
- Bei ausgeschalteter Maschine, ca. 15 min nach Ausschalten der Hydraulik, wenn alles Öl zum Ölbehälter zurück gelaufen ist, darf der Ölstand im Behälter die oberste (rote) Linie nicht überschreiten.
- Wenn eine Fehlermeldung angezeigt wird, muss das Öl nachgefüllt werden. Nehmen Sie dazu Kontakt mit LT ULTRA auf.
- Nur im ausgeschalteten Zustand der Maschine Öl nachfüllen, um ein Überfüllen zu verhindern.

6.7.5 Druckluftfilter wechseln

⚠️ WARNUNG



Schwere Augen- und Hautverletzungen beim Öffnen des Druckluft-, und Kühlwassersystems.

Durch austretende Betriebsstoffe und weggeschleuderte Teile beim Öffnen der Versorgungsleitungen.

- ✓ Vor Arbeitsbeginn an der Medienversorgung immer die Hauptleitungen schließen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.



(1) Filter G2XP4

1. Strom- und Druckluftversorgung am jeweiligen Hauptschalter ausschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Die Filter befinden sich im Pneumatikschrank. Ein Filter ist hinter dem Druckluftspeicher für die C-Achse angeordnet.
3. Druckluftfilter gemäß Herstellerdokumentation wechseln.

HINWEIS

Für den Wechsel des Filtereinsatzes die Herstellerdokumentation im Kapitel "mitgeltende Dokumente" beachten! Der Wechsel darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

4. Maschine wieder einschalten.
- Druckluftfilter ist gewechselt.

7 Transport, Montage und Lagerung

WARNUNG



Herabfallende oder bewegte Lasten

Durch herabfallende oder bewegte Teile beim Aufstellen und Heben der Maschine oder Maschinenteile.

- ✓ Nicht unter hängenden Lasten aufhalten!
- ✓ Nicht auf hängende Lasten steigen!
- ✓ Geeignetes Hebezeug und geeignete Lastaufnahmemittel, die für das Gewicht zugelassen sind, verwenden!

WARNUNG



Unsachgemäßer Umgang mit schweren Lasten

Durch Kippen, Abgleiten oder Verrutschen von schweren Lasten beim Transport der Maschine können Personen schwer verletzt werden.

- ✓ Maschine, Maschinenteile und Anbaugeräte nur an den vorgesehenen Aufnahmepunkten gem. Montageanleitung aufnehmen.
- ✓ Nur durch den Hersteller zugelassene Transportvorrichtungen, Anschlagmittel und Hilfsmittel mit ausreichender Tragkraft verwenden!
- ✓ Zum Transport des Maschinengrundaufbaus mit einem Kran geeignete Krantraverse verwenden.
- ✓ Der Maschinengrundaufbau darf nur an den vorgesehenen Transportpunkten (Transportösen) angehoben werden. Durch eine geeignete Krantraverse muss gewährleistet sein, dass die Hubseile oder -ketten die Maschine außer an den Transportpunkten nicht berühren.
- ✓ Maschine, Maschinenteile und Anbaugeräte mit Antirutschmatten und geeigneten Halterungen und Haltegurte gegen Verrutschen und Kippen sichern!
- ✓ Für den Transport auf dem LKW geeignete Hilfsmittel zur Ladungssicherung verwenden!
- ✓ Untergrund muss für die zu transportierende Last vorbereitet sein!
- ✓ Maschine darf nur von eingewiesenem Personal des Herstellers für den Transport vorbereitet und transportiert werden.
- ✓ Persönliche Schutzausrüstung tragen.

7.1.1 Transport

Anlieferung

Die unvollständige Maschine wird gemäß den Lieferbedingungen im Kaufvertrag zum Kunden geliefert. Die Lieferung auf folgende Punkte prüfen:

- Transportschäden an der Verpackung und an der Maschine
- Vollständigkeit der Maschine und der gesamten Zusatzkomponenten

Wenn Transportschäden festgestellt werden, diese dokumentieren und dem Transportunternehmen melden. Bei allen Transportschäden und bei nicht vollständiger Lieferung LT ULTRA informieren. Ein Monteur von LT-Ultra unterstützt beratend bei der Einbringung.

Transport

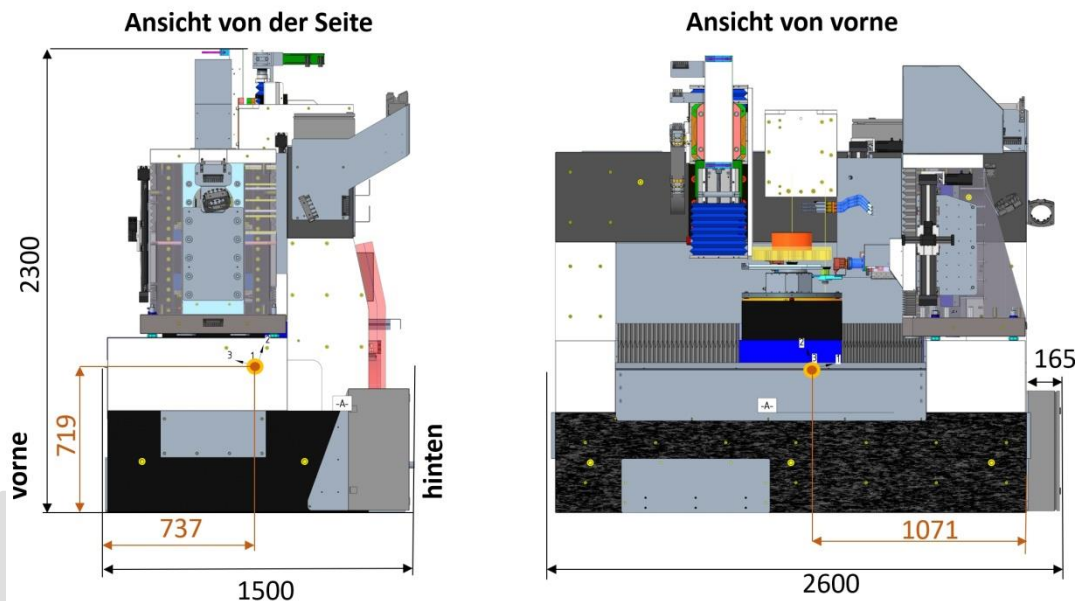
Die Maschine darf nur von speziell ausgebildetem Personal von LT ULTRA für den Transport vorbereitet werden. Für den Transport müssen besondere Transportvorrichtungen verwendet werden. An der Maschine (Granitraverse, Basisgranit und Schaltschrank) sind Anschlagstellen und Anschlagösen verbaut, an denen entsprechende Anschlagmittel befestigt werden müssen, um die Maschine zu verladen und beim Transport zu sichern.

Der Maschinengrundaufbau darf nur an den vorgesehenen Transportpunkten (Transportösen) angehoben werden. Durch eine geeignete Krantraverse muss gewährleistet sein, dass die Hubseile oder -ketten die Maschine außer an den Transportpunkten nicht berühren!

Vorsichtiges Bewegen der Anlage auf PU-Rollen ist möglich. Dazu Spalten/Stufen (Dehnungsfugen) unterlegen.

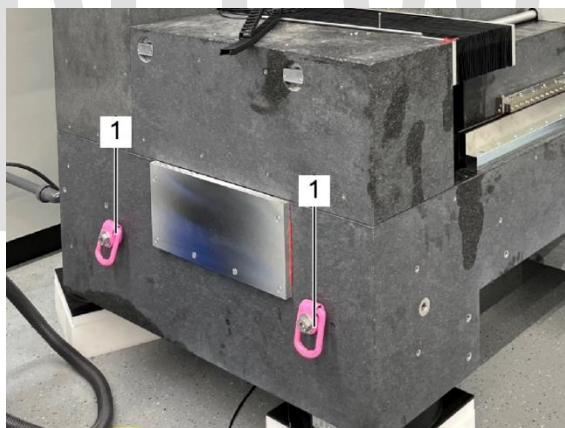
Maße, Masse und Schwerpunkt

Der rote Punkt kennzeichnet den normalen Schwerpunkt. Die Masse beträgt ca. 8,7 t. Der Schwerpunkt verlagert sich 300 mm nach rechts beim Transport (s.u.).

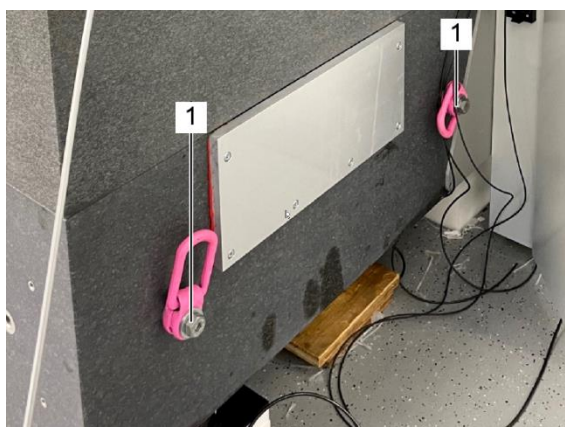


Anschlag-ösen

Die Anschlagösen (1) an der Maschine befinden sich seitlich an der Maschine.



(1) Anschlagöse

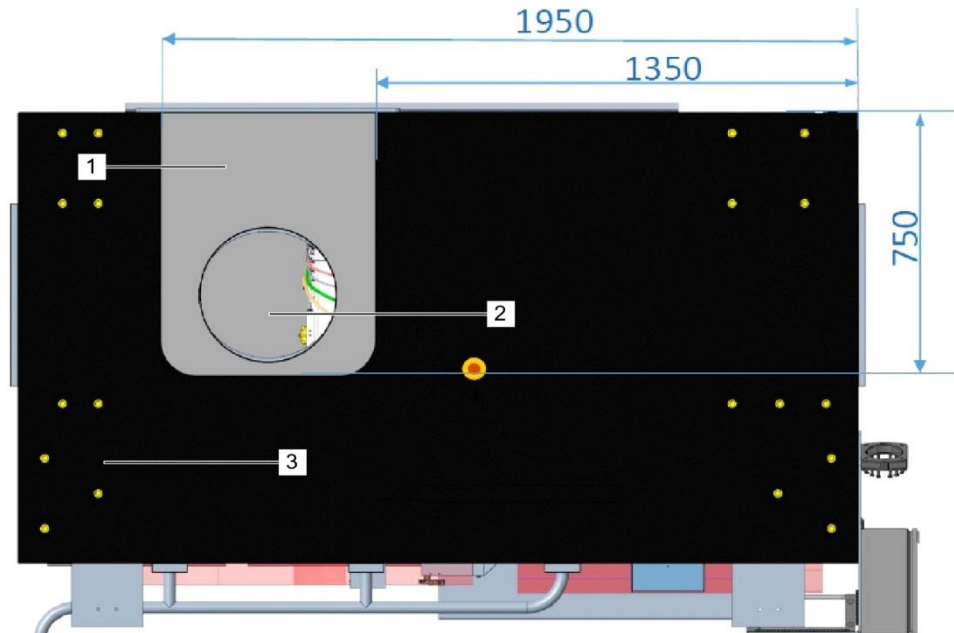


(1) Anschlagöse

7.1.2 Auflageflächen und Schwerpunktänderung

Auflage- flächen

Die dunkle Fläche (3) ist eben und darf mit Unterlage belastet werden. Bohrungen (2) und die Tasche (1) im Basisgranit sind potentielle Schwachstellen.



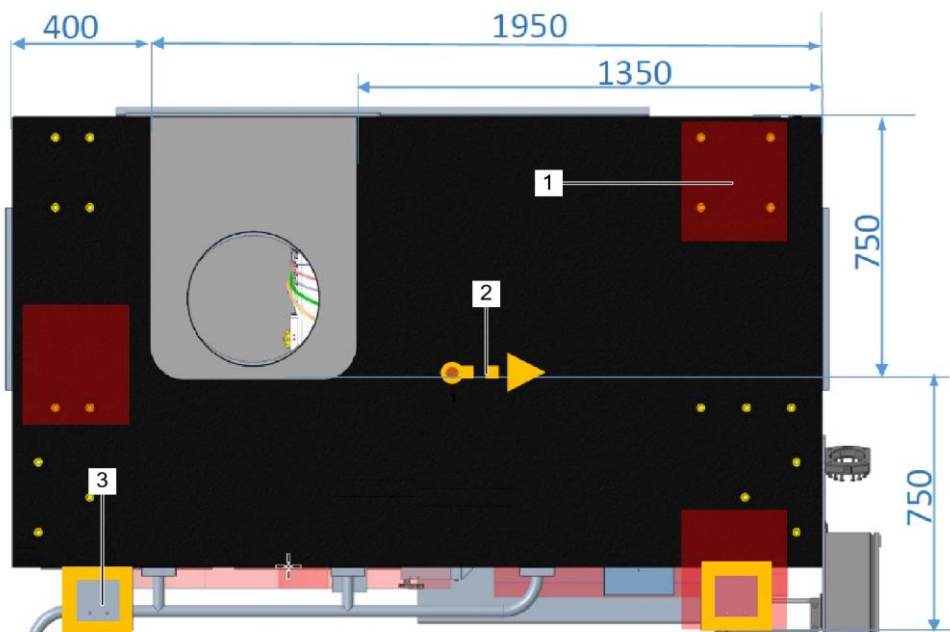
(1) Tasche im Basisgranit

(2) Bohrung im Basisgranit

(3) Fläche für Unterlagen

Schwerpunkt- änderung

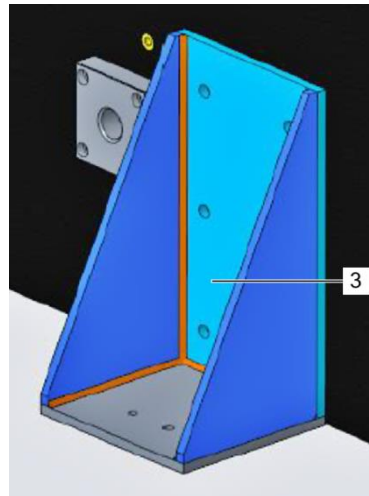
Durch die Verschiebung des X-Schlittens beim Transport gibt es eine Schwerpunktänderung (2) von ca. 300 mm nach rechts. Die Auflageflächen (1) sind ein Vorschlag.



(1) Vorschlag für Auflageflächen

(2) Änderung des Schwerpunkts

(3) Stützkonsole

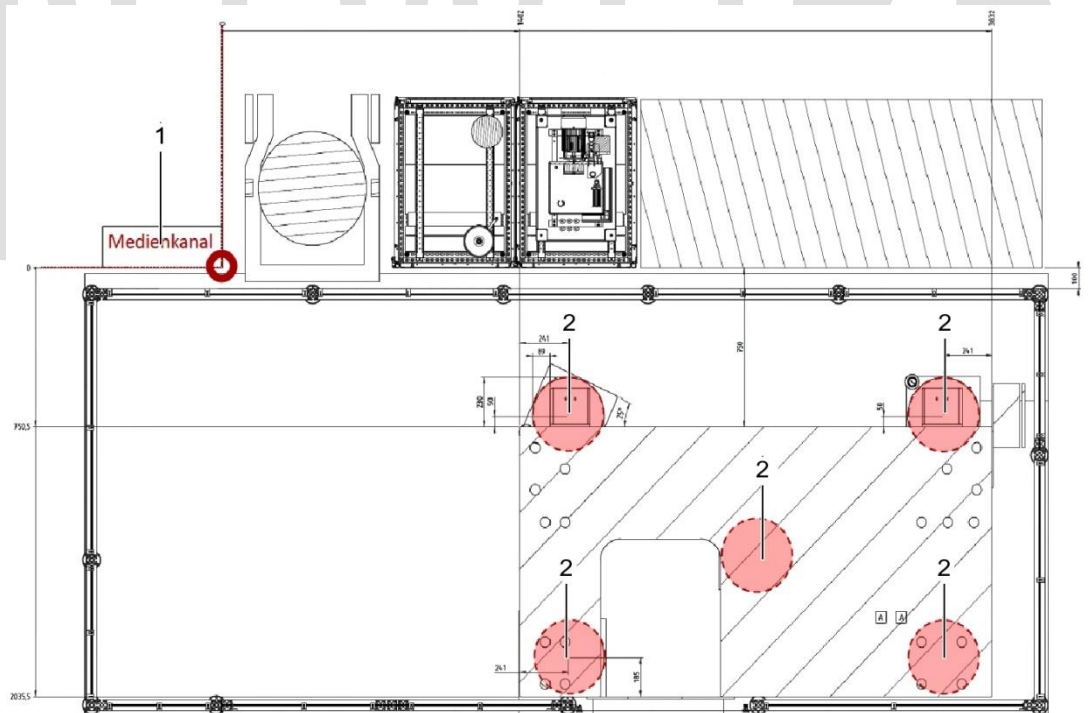


(3) Stützkonsole

Die Stützkonsolen (3) befinden sich links und rechts hinter der Maschine.

7.1.3 Positionen Dämpfer

Die Aufstellhöhe der Maschine (mittlere Dämpferstellung) ist 244 mm. 5 Dämpfer und Unterlagen werden durch LT mitgeliefert. Siehe auch Kapitel „Dämpfer“.



(1) Medienkanal

(2) Position Dämpfer

Benötigte Hilfsmittel

Alle Hilfsmittel müssen entsprechend der technischen Daten der Maschine ausgelegt sein!

- Schwerlastkran

- Gabelstapler
- Transportrollen
- Holzbalken
- Antirutschmatten
- Anschlagmittel, wie z.B. Ösen, Stangen und Gurte
- Ggf. speziell gefertigte Transportvorrichtungen

Montage

Die Maschine und ihre Anbaugeräte darf nur in der Originalverpackung zum Aufstellungsort transportiert werden. Das hierfür beauftragte Transportunternehmen muss auf den Transport von schweren und empfindlichen Gütern spezialisiert sein.

Die Montage und erstmalige Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal des Herstellers erfolgen.

Lagerung

Bei längerer Nichtbenutzung die Maschine an einem sauberen und trockenen Ort lagern. Die Maschine vor Witterungseinflüssen, chemischen Substanzen (z.B. Säuren, Laugen) und Dämpfen schützen.

Die Maschine und Anbaugeräte so lagern, dass sie nicht umkippen, herabfallen oder abgleiten kann.

8 Demontage und Entsorgung

Die Demontage und Entsorgung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, die die am Einsatzort geltenden gesetzlichen Bestimmungen zur Abfallentsorgung kennen und anwenden!

8.1 Maschine stilllegen

1. Werkstück aus Nullpunktspannsystem lösen und entnehmen oder mit Roboter aus Nullpunktspannsystem lösen und entnehmen.
2. X- und U-Achse in die Mittelposition fahren.
3. ZZ-, W- und WW-Achse in die unterste Position fahren.
4. C-Achse in Null-Position fahren.
5. Maschine am Hauptschalter vom betreiberseitigen Stromnetz trennen.



Lebensgefahr durch Netzspannung!

Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter liegt an Komponenten im Schaltschrank lebensgefährliche Spannung an

- ✓ Vor dem Trennen der Hauptstromversorgung die kundenseitige Stromversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
6. Alle Elektrokabel und Schläuche (Druckluft, Kühlwasser) zwischen Maschine und Versorgungseinheiten (Schaltschrank, Geräteschrank, Gebäudeinstallationen) lösen, ggf. entleeren und sicher aufbewahren.
 7. Luftfederelemente entlüften.
 8. Reinraum-Kabine gegen unbefugten Zutritt verschließen.

9 Anhang

Anhang Nr.	Dokument	Hersteller
1	EG-Konformitätserklärung	LT-ULTRA
2	Wartungs- und Instandhaltungsplan	LT-ULTRA
3	Elektrische Schaltpläne	LT-ULTRA
4	Unterlagen zu Druckluft-, Vakuum- und Kühlwassersystem	LT-ULTRA
5	Maschinenlayout, Zeichnungen und Teilelisten	LT-ULTRA
6	NC Programmieranleitung	LT-ULTRA
7	NC Programmierhandbuch M-Codes	LT-ULTRA
8	NC Programmierhandbuch G/T-Codes	LT-ULTRA
9	Längenmesssystem BH25 Laserscale	Magnescale GmbH
10	Kühlanlage ZEISS 3156-06	Innovatek OS GmbH
11	Anleitungen und Handbücher Hubtore	diverse
12	Längenmessgeräte Heidenhain	Heidenhain GmbH
13	Winkelmesssystem Heidenhain ERA	Heidenhain GmbH
14	Winkel- und Längenmessgeräte AMO	AMO GmbH
15	Einbaumotor RDDM RKI	Schäffler GmbH
16	Dämpfer Zimmer	Zimmer Group GmbH
17	Tecnotion Linearmotoren und Hallmodul	Tecnotion GmbH
18	Bremselemente Zimmer RBPS	Zimmer Group GmbH
19	Synchron-Servomotor Wittur DSM4	Wittur GmbH
20	Luftfederelemente Bilz	Bilz GmbH
21	Hilfsachsen (Portale&Zubehör) Igus	igus GmbH
22	Eisenlose Motoren und rahmenlose Torque Motoren	Tecnotion
23	Luft-Wasser-Wärmetauscher Rittal	Rittal GmbH
24	Nockenschalter	Balluff GmbH
25	Umlaufkühler Variocool	Lauda GmbH&Co KG
26	Druckregelventile, Vielfachdose und Druckbooster	Festo GmbH
27	Druckluftbehälter Kleusberg	Kleusberg GmbH&Co KG
28	Schaltschrank und Workstation Rittal	Rittal GmbH

29	Industriestaubsauger Ringler RI131	Ringler GmbH
30	Voice-Coil-Antrieb USAS Motion VLR	USAS Motion
31	Manometer Mader	Mader GmbH
32	Stellfuß Kanya	Kanya AG
33	Sicherheitsdatenblatt Motorex Cool X	Motorex-Bucher Group AG
34	Fernentriegelung Schmersaal	Schmersaal GmbH
35	Anleitung Kennametal KM Spannsatz	Kennametal GmbH
36	Zander Microfilter G2XP4 Datenblatt	Parker Hannifin GmbH

ENTWURF