

Roboterkupplung für Palettenhandling VERO-S NSR mikro 60 / PKL mikro 60 Montage- und Betriebsanleitung

Original Betriebsanleitung

Hand in hand for tomorrow

Impressum

Urheberrecht:

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK SE & Co. KG.
Alle Rechte vorbehalten.

Technische Änderungen:

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

Dokumentenummer: 1430717

Auflage: 07.00 | 21.01.2025 | de

Sehr geehrte Kundin,

sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.

Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr SCHUNK-Team

Customer Management

Tel. +49-7572-7614-1300

Fax +49-7572-7614-1039

cmm@de.schunk.com



Betriebsanleitung bitte vollständig lesen und produktnah aufbewahren.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein.....	5
1.1 Zu dieser Anleitung.....	5
1.1.1 Darstellung der Warnhinweise	5
1.1.2 Mitgeltende Unterlagen	6
1.2 Gewährleistung	6
1.3 Lieferumfang.....	6
1.3.1 Zubehör	6
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	7
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.3 Hinweise auf besondere Gefahren	8
2.4 Hinweise zum sicheren Betrieb	10
2.4.1 Haltekraft und Schraubenfestigkeit	11
2.4.2 Bauliche Veränderungen.....	11
2.4.3 Ersatzteile	11
2.5 Personalqualifikation	11
2.6 Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen	11
2.7 Organisatorische Maßnahmen	12
2.8 Umgebungs- und Einsatzbedingungen	12
2.9 Stoffliche Grenzen	13
2.10 Transport.....	13
2.11 Schutz bei Handhabung und Montage	13
2.12 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb	13
2.13 Entsorgung	13
2.14 Grundsätzliche Gefahren	13
3 Technische Daten	14
3.1 Berechnung der zulässigen Transportlast.....	14
4 Montage	16
4.1 Schrauben-Anzugsdrehmomente.....	16
4.2 Allgemeine Montagehinweise	17
4.3 Befestigung und Anschluss	17
4.3.1 Entriegelungsanschluss	20
4.3.2 Turboanschluss	20
4.3.3 Sperrluftanschluss mit Reinigungsfunktion	20
4.3.4 Pneumatik-Schaltplan	21
4.4 Koppelschnittstelle	22
4.4.1 Palettenkupplung PKL mikro 60.....	23

4.5 Toleranzen und Einbaubedingungen für Spannbolzen SPA mikro 10 in kundenspezifische Palettenkupplung	25
4.6 Anwendungsbeispiel für die automatisierte Palettenbeladung	27
4.6.1 An- und Abkoppeln von Transportlasten	28
5 Wartung und Pflege	30
5.1 Regelmäßige Kontrolle der Roboter- und Palettenkupplung	31
6 Lagerung	32
7 Fehlerbehebung.....	33
8 Dichtsatz- und Stücklisten	34
8.1 Dichtsatzliste.....	34
8.2 Stücklisten.....	34
9 Zusammenbauzeichnung.....	36
10 Sensoren	38
11 Herstellerbescheinigung.....	43

1 Allgemein

1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen für einen sicheren und sachgerechten Gebrauch des Produkts.

Sie ist integraler Bestandteil des Produkts und muss für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Vor dem Beginn aller Arbeiten muss das Personal diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Voraussetzung für ein sicheres Arbeiten ist das Beachten aller Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Abbildungen dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

Neben dieser Anleitung gelten die aufgeführten Dokumente unter ▶ 1.1.2 [6]

1.1.1 Darstellung der Warnhinweise

Zur Verdeutlichung von Gefahren werden in den Warnhinweisen folgende Signalworte und Symbole verwendet.



⚠ GEFAHR

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



⚠ WARNUNG

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.



⚠ VORSICHT

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

ACHTUNG

Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.

1.1.2 Mitgeltende Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen *
- Katalogdatenblatt des angebauten Produkts *
- Technische Datenblätter optionaler Anbauteile *
- Genehmigungszeichnungen

Die mit Stern (*) gekennzeichneten Unterlagen können unter **schunk.com** heruntergeladen werden.

1.2 Gewährleistung

Die Gewährleistung für Standardprodukte beträgt 24 Monate ab Lieferdatum Werk oder 50 000 Zyklen* bei manuell betätigten Spannmitteln und 500 000 Zyklen* bei kraftbetätigten Spannmitteln. Für Sonderspannmittel 12 Monate ab Lieferdatum Werk, bei bestimmungsgemäßer Verwendung unter folgenden Bedingungen:

- Beachten der mitgeltenden Unterlagen, ▶ 1.1.2 [6]
- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen
- Beachtung der Wartungs- und Pflegehinweise

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

* Ein Zyklus besteht aus einem kompletten Spannvorgang ("Öffnen" und "Schließen").

1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Roboterkupplung für Palettenhandling in der bestellten Variante
- Beipack
- Montage- und Betriebsanleitung

1.3.1 Zubehör

(bei separater Bestellung, siehe Katalog oder Datenblätter)

- Palettenkupplung PKL mikro 60
- Spannbolzen
- Näherungsschalter MMS 22-SA
- Näherungsschalter IN 41
- Spannpaletten
- Pneumatikverschraubungen

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachen durch falsche Handhabung, Montage und Wartung ausgehen, wenn diese Betriebsanleitung nicht beachtet wird.

Schäden und Mängel sofort dem Betreiber melden und unverzüglich instandsetzen, um den Schadensumfang gering zu halten und die Sicherheit des Produktes nicht zu beeinträchtigen.

Es dürfen nur Original SCHUNK Ersatzteile verwendet werden.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die VERO-S Roboterkupplung ist bestimmt für Palettenhandling mit Hilfe eines Roboters oder ähnlichen geeigneten technischen Einrichtungen zur automatisierten Beladung von Werkzeugmaschinen oder anderen geeigneten technischen Einrichtungen.

Sie darf ausschließlich im Rahmen ihrer technischen Daten verwendet werden. Die angegebenen maximalen technologischen Daten dürfen dabei nicht überschritten werden!

Das Produkt ist für die industrielle Anwendung bestimmt.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch die Beachtung der Technischen Daten und der Montage- und Betriebshinweise in dieser Anleitung, sowie die Einhaltung der Wartungsintervalle.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung der VERO-S Roboterkupplung für Palettenhandling liegt z.B. vor:

- wenn sie als Lastaufnahmemittel oder als Hebezeug verwendet wird.
- wenn das Produkt bei Drehanwendung über 100 min^{-1} ohne Rücksprache mit SCHUNK eingesetzt wird.
- wenn sie in nicht zulässigen Arbeitsumgebungsbedingungen eingesetzt wird.
- wenn das Produkt nicht vollflächig von der Palette, der Vorrichtung oder dem Werkstück abgedeckt ist.
- wenn das Produkt mit aggressiven Medien, insbesondere Säuren in Kontakt gebracht wird.
- wenn das Produkt bei abrasiven Strahlverfahren, insbesondere Sandstrahlen eingesetzt wird.
- wenn unter Missachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften Personen an Maschinen oder technischen Einrichtungen arbeiten, die nicht der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entsprechen.
- wenn die vom Hersteller vorgeschriebenen technischen Daten beim Gebrauch der Roboterkupplung und der Palettenkupplung überschritten werden.

2.3 Hinweise auf besondere Gefahren

- Bei Montage-, Umbau-, Wartungs- und Einstellarbeiten die Energiezuführungen unterbrechen und sicherstellen, dass im System keine Restenergie vorhanden ist.
- Keine Teile von Hand bewegen, wenn die Energieversorgung angeschlossen ist.
- Wartungsarbeiten, Umbauten oder Anbauten außerhalb der Gefahrenzone durchführen.
- Das System bei allen Arbeiten gegen versehentliches Betätigen sichern.
- Nicht in die offene Mechanik und den Bewegungsbereich des Systems greifen.
- Montage, Umbau und Demontage darf nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Herunterfallen der Vorrichtung, Palette oder des Werkstückes bei irrtümlichem oder fahrlässigem Lösen des Spannbolzens.

- Während des Betriebes muss ein irrtümliches oder fahrlässiges Lösen des Spannbolzens durch geeignete Gegenmaßnahmen (Abkoppeln der Energiezufuhr nach der Verriegelung, Verwendung von Sicherheitsventilen oder -schaltern) ausgeschlossen werden.
- Die Verschraubung des Spannbolzens der Palettenkupplung in regelmäßigen Abständen auf sicheren Halt überprüfen.
- Im Einrichtbetrieb des Palettenhandlings darf generell nur ein Bediener an der Roboteranlage arbeiten.
- Nicht unter angehobene Lasten der Roboter- oder Automatisierungsanlage (angekoppelte Spannpalette) treten.



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr des Bedienungspersonals durch die Bewegung des Roboterarms.

Verletzungsgefahr durch unkontrollierte Bewegungen während der Einrichtung der Roboterkupplung und während des Betriebs.

- Während der Einrichtung der Roboterkupplung muss ein versehentliches Betätigen des Roboterarms durch geeignete Gegenmaßnahmen ausgeschlossen werden.
- Die Maschinen und Einrichtungen müssen den Mindestanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entsprechen und insbesondere wirksame technische Schutzmaßnahmen gegen mögliche mechanische Gefährdungen besitzen.



⚠️ WARNUNG

Das System spannt durch Federkraft. Verletzungsgefahr durch eine eigenständige Bewegung von Teilen in ihre Endlage nach Betätigung eines »Not-Aus« bzw. nach Abschalten oder Ausfall der Energieversorgung.

- Den vollständigen Stillstand des Systems abwarten.
- Nicht in das Spannmodul greifen.
- Druckerhaltungsventile einsetzen.



⚠️ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Lösen der Druckluftschläuche bei fehlerhaftem Anschluss.

- Sicherheitsventile oder -schalter verwenden.
- Der Gefahrenbereich muss im Betrieb von einer Schutzhülse umgeben sein.



⚠️ VORSICHT

Rutsch- und Sturzgefahr bei verunreinigter Einsatzumgebung (z.B. durch Kühlschmierstoffe oder Öl).

- Vor Beginn der Montage- und Installationsarbeiten auf ein sauberes Arbeitsumfeld achten.
- Geeignete Sicherheitsschuhe tragen.
- Die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beim Betrieb der Roboterkupplung und insbesondere beim Umgang mit Werkzeugmaschinen und anderen technischen Einrichtungen beachten.



⚠️ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch Werkstücke mit hoher Temperatur!

- Beim Entnehmen der Werkstücke Schutzhandschuhe tragen.
- Automatische Beladung bevorzugen.



⚠️ VORSICHT

Gefährdung durch Lärmentwicklung!

Physische und psychische Belastungen durch Lärmentwicklung während des Bearbeitungsprozesses.

- Gehörschutz tragen.

2.4 Hinweise zum sicheren Betrieb

Gefahren für Personen (Verletzungsgefahr) und Sachschäden können von der Roboterkupplung ausgehen, wenn sie z.B.:

- nicht bestimmungsgemäß verwendet wird;
- unsachgemäß montiert oder gewartet wird;
- die Sicherheits- und Montagehinweise, die am Einsatzort gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften und die Maschinenrichtlinie nicht beachtet werden.

HINWEISE

Bei automatisierter Be- oder Entladung, vor allem bei hohem Beladegewicht, mit reduzierter Bewegungsgeschwindigkeit des Handlingsystems arbeiten. Das Handlingsystem muss genau positioniert und fixiert sein, damit ein versatzfreies Ankoppeln gewährleistet ist.

Die Anfahrposition des Handlingsystems in regelmäßigen Zeitabständen prüfen. Besonders bei hohem Beladegewicht oder weit vorgelagertem Beladegewicht auf der Spannpalette kann sich die Position des Handlingsystems geringfügig verändern. Bei Mittenversatz der Koppelschnittstellen müssen die entsprechenden Verfahrsachsen des Handlingsystems justiert werden. Die Roboterkupplung muss beim Fügen mit der Palettenkupplung ohne Neigungswinkel und Mittenversatz fluchten.

Bei hohem Beladegewicht muss ein steifes Handlingsystem eingesetzt werden.

Für den automatisierten Koppelvorgang wird die Zuschaltung der Sperrluft zur Reinigungsfunktion der Koppelschnittstelle empfohlen.

Das Palettenhandling sollte nach der Palettenbeladung aus dem Arbeitsraum herausgefahren werden. Beim Belassen im Arbeitsraum muss das Spannsystem vor eindringendem Schmutz in die Schnittstelle geschützt werden.

Wartungsvorschriften

Die Wartungs- und Pflegehinweise einhalten. Diese Hinweise beziehen sich auf eine normale Umgebung. Soll die Roboterkupplung in einer Umgebung mit abrasiven Stäuben oder ätzenden bzw. aggressiven Dämpfen bzw. Flüssigkeiten betrieben werden, so ist vorher die Genehmigung von SCHUNK einzuholen.

Sicherheit bei Montage und Instandhaltung

Bei der Montage, beim Anschließen, Einstellen, Inbetriebnehmen und Testen muss sichergestellt sein, dass ein versehentliches Betätigen der Roboterkupplung durch den Monteur oder andere Personen ausgeschlossen ist.

Jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise unterlassen.

2.4.1 Haltekraft und Schraubenfestigkeit

Die Haltekraft der Roboterkupplung wird im wesentlichen von der Festigkeit der Schraubenverbindung begrenzt, mit der der Spannbolzen mit der Palettenkupplung bzw. Vorrichtung verbunden ist. Aus diesem Grund dürfen ausschließlich Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9 verwendet werden.

Es dürfen nur Original SCHUNK Spannbolzen verwendet werden. Bei der Verwendung der Spannbolzen in kundeneigenen Vorrichtungen ist eine ausreichend dimensionierte Palettenkupplung bzw. eine ausreichende Befestigungsmaterialstärke durch den Kunden vorzusehen.

2.4.2 Bauliche Veränderungen

Durchführen von baulichen Veränderungen

Durch Umbauten, Veränderungen und Nacharbeiten, z. B. zusätzliche Gewinde, Bohrungen, Sicherheitseinrichtungen, können Funktion oder Sicherheit beeinträchtigt oder Beschädigungen am Produkt verursacht werden.

- Bauliche Veränderungen nur mit schriftlicher Genehmigung von SCHUNK durchführen.

2.4.3 Ersatzteile

Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile

Durch das Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen und Beschädigungen oder Fehlfunktionen am Produkt verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile und von SCHUNK zugelassene Ersatzteile verwenden.

2.5 Personalqualifikation

Die Montage und Demontage, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung der Roboterkupplung darf nur von befähigtem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.

Allen Personen, die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung unserer Roboterkupplung beauftragt sind, muss die Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel »Grundlegende Sicherheitshinweise«, zur Verfügung gestellt werden. Wir empfehlen dem Betreiber interne Sicherheitsbetriebsanweisungen zu erstellen.

Auszubildende dürfen an Maschinen und technischen Einrichtungen, in die die Roboterkupplung eingebaut ist, nur beschäftigt werden, wenn sie immer unter Leitung und Aufsicht von befähigtem Fachpersonal stehen.

2.6 Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen

Bei Verwendung dieses Produkts die einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen beachten und die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) verwenden!

- Verwendung von Schutzhandschuhen, Sicherheitsschuhen, Gehörschutz und Schutzbrillen.
- Einhaltung von Sicherheitsabständen.
- Minimale Sicherheitsanforderungen für die Verwendung von Ausrüstungen.

2.7 Organisatorische Maßnahmen

Einhaltung der Vorschriften

Der Betreiber hat durch geeignete Organisations- und Instruktionsmaßnahmen sicherzustellen, dass die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsregeln von den Personen, die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung des Produkts betraut sind, beachtet werden.

Kontrolle des Verhaltens

Der Betreiber muss zumindest gelegentlich das sicherheits- und gefahrenbewusste Verhalten des Personals kontrollieren.

Gefahrenhinweise

Der Betreiber muss darauf achten, dass die Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Maschine, an der das Produkt angebaut ist, beachtet werden und dass die Hinweisschilder in gut lesbarem Zustand sind.

Störungen

Treten am Produkt sicherheitsrelevante Störungen auf, oder lässt das Produktionsverhalten auf solche schließen, ist die Maschine, an der dieses Produkt angebracht ist, sofort stillzusetzen, und zwar so lange, bis die Störung gefunden und beseitigt ist. Störungen nur durch Fachpersonal beheben lassen.

Ersatzteile

Nur Original SCHUNK Ersatzteile verwenden.

Umweltschutzvorschriften

Bei allen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten müssen die gültigen Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

2.8 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Anforderungen an die Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Durch falsche Umgebungs- und Einsatzbedingungen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können und/ oder die Lebensdauer des Produkts deutlich verringern.

- Sicherstellen, dass das Produkt nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet wird, ► 3 [14].
- Sicherstellen, dass das Produkt entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert ist.
- Darauf achten, dass die Anlageflächen der Schnittstelle immer sauber sind.
- Unbedingt verhindern, dass Späne jeglicher Art in die Schnittstelle gelangen, und dass die Schnittstelle nicht mit Kühlemulsion vollläuft, was besonders bei vertikaler Ausrichtung der Spannbolzenachse auftreten kann. Beides lässt sich am besten durch die Verwendung der Schutzabdeckungen SDE vermeiden. Sollte die Schnittstelle dennoch einmal mit Kühlemulsion volllaufen, die Entriegelung einleiten und die Schnittstelle im betätigten Zustand austrocknen.
- Bei der Bearbeitung nur hochwertige Kühlmittlemulsionen mit Rostschutzzusätzen verwenden.

2.9 Stoffliche Grenzen

Das Produkt besteht aus Stahllegierungen, Elastomeren und Aluminiumlegierungen. Zusätzlich sind als Hilfs- und Betriebsstoffe das Rostschutzöl Branotect und Renolit HLT2 im Produkt verbaut.

2.10 Transport

Verhalten beim Transport

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Transport können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Bei Transport und Handhabung das Produkt gegen Herunterfallen sichern.

2.11 Schutz bei Handhabung und Montage

Unsachgemäße Handhabung und Montage

Durch unsachgemäße Handhabung und Montage können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichem Sachschaden führen können.

- Alle Arbeiten nur von dafür qualifiziertem Personal durchführen lassen.
- Produkt bei allen Arbeiten gegen versehentliches Betätigen sichern.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen einsetzen und Vorkehrungen gegen Einklemmen und Quetschen treffen.

2.12 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb

Herabfallende und herausschleudernde Bauteile

Herabfallende und herausschleudernde Bauteile können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.

Manuelles Beladen

- Ist das Spannmittel geschlossen, liegt nach der Beladung die Spannpalette auf den Spannschiebern auf. Wird das Spannmittel geöffnet, fällt die Spannpalette nach unten. Dadurch besteht Quetschgefahr.

2.13 Entsorgung

Verhalten beim Entsorgen

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Entsorgen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu Umweltschäden führen können.

- Bestandteile des Produkts nach den örtlichen Vorschriften dem Recycling oder der ordnungsgemäßen Entsorgung zuführen.

2.14 Grundsätzliche Gefahren

Allgemein

- Vor Montage-, Umbau-, Wartungs- und Einstellarbeiten die Energiezuführungen entfernen. Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.
- Während des Betriebs nicht in die offene Mechanik und in den Bewegungsbereich des Produkts greifen.

3 Technische Daten

Bezeichnung / Type	NSR mikro 60
Ident-Nr.	1357111
Max. Drehmoment Mx * [Nm]	15
Max. Drehmoment Mz * [Nm]	32
Max. Transportgewicht [kg]	10
Einzugskraft ohne Turbo [kN]	0,5
Einzugskraft mit Turbo [kN]	1,5
Einzugshub [mm]	0,1
Betätigungsdruck [bar]	6
Min. Betriebsdruck [bar]	5
Wiederholgenauigkeit [mm]	< 0,02
Einbaulage	beliebig
Betriebstemperatur [°C]	5 – 60
Erforderlicher Grad der Sauberkeit	IP 30 nach DIN EN 60529
Geräusch-Emission [dB (A)]	≤ 70
Druckmittel	Druckluft, Druckluftqualität nach ISO 8573-1:2010 [6:4:4]

* max. Drehmoment bei Befestigung des Spannbolzens mit Zylinderschraube M4 – DIN EN ISO 4762/12.9 und voller Abstützung an der Modul-Planfläche.

Die Krafrichtungen für die maximal zulässigen Drehmomente sind aus der Abbildung im Kapitel ▶ 4.4 [□ 22] ersichtlich.

Die Roboterkupplung NSR mikro 60 ist vorbereitet für die Überwachung des Systemzustandes.

- Abfrage GEÖFFNET und GESPANNT mit 2 Magnetschaltern MMS 22-SA (zur separaten Bestellung)
- Abfrage der Palettenanwesenheit mit einem Näherungsschalter IN 41 (zur separaten Bestellung)

Die Luftversorgung muss über eine separate Wartungseinheit erfolgen. Die Roboterkupplung ist vorbereitet für den Einsatz bei nicht geölter Druckluft.

3.1 Berechnung der zulässigen Transportlast

Die Roboterkupplung ist auf ein maximal zulässiges Drehmoment an der Koppelschnittstelle begrenzt. Mit der dynamischen Belastung im Handlingbetrieb der Roboteranlage entstehen Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte, die bei der Transportlast berücksichtigt werden müssen.

Zum Betrieb der Roboterkupplung im dynamischen Handlingbetrieb muss zwingend die maximale Beschleunigung der Maschine bekannt sein.

Die Beschleunigung wirkt auch beim abrupten Abbremsen z.B. bei Betätigung des Not-Aus-Schalters.

Die Einbeziehung der Beschleunigungswerte ist für die Betriebssicherheit der Roboterkupplung und der gesamten Roboter- und Palettieranlage von höchster Bedeutung. Wird dies nicht berücksichtigt, kann es zu Unfällen und zu Beschädigungen am Spannsystem kommen.

Rechenbeispiel zur Ermittlung der zulässigen Transportlast

Fehlende Informationen oder Angaben können vom Hersteller angefordert werden!

Maximal zulässiges Drehmoment beim NSR mikro 60:

M = 15 Nm

Legende

M [Nm]	Drehmoment
F [N]	Kraft
l [m]	Wirksame Hebellänge ab der Koppelschnittstelle zwischen Roboterkupplung und Palettenkupplung bis zum Schwerpunkt der Last
m [kg]	Masse
g [m/s ²]	Fallbeschleunigung
m _{ges.} [kg]	m _{Palettenkupplung} + m _{Spannpalette} + m _{Transportlast}
a [m/s ²]	maximale Beschleunigung des Roboterarms

Bestimmung der Formelwerte:

m_{Palettenkupplung, Typ: PKL mini 100 (Aluminium)} = 0.1 kg

m_{Spannpalette, Typ: PAL A 399 x 159 (Aluminium)} = 0.5 kg

m_{Transportlast} = 9 kg (Beispielwert)

l = 60 mm = 0.06 m (Beispielwert)

a = 10 $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Berechnung der Beschleunigungskraft:

F = m_{ges.} · g + m_{ges.} · a

$$F = (0.1 \text{ kg} + 0.5 \text{ kg} + 9 \text{ kg}) \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + (0.1 \text{ kg} + 0.5 \text{ kg} + 9 \text{ kg}) \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = 9.6 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 9.6 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = 94 \text{ N} + 96 \text{ N}$$

F = 190 N

M = F · l

$$M = 190 \text{ N} \cdot 0.06 \text{ m}$$

M = 11.4 Nm

Maximal zulässiges Drehmoment beim NSR mikro 60: M = 15 Nm

Ergebnis der Berechnung:

Unter Berücksichtigung der Roboterbeschleunigung, des Hebelarms und der Handlingmasse ist die Beladung im Berechnungsbeispiel zulässig.

Für jede Änderung der technischen Daten muss zwingend eine Berechnung durchgeführt werden.

4 Montage

Maßnahmen vor Montagebeginn

Das Produkt vorsichtig (z.B. mit geeignetem Hebezeug) aus der Verpackung heben.



⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten und durch raue oder rutschige Oberflächen.

- Persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzhandschuhe, verwenden.

Die Lieferung auf Vollständigkeit und Transportschäden überprüfen.

Montage der Roboterkupplung

Die Montage, Demontage und Umbauarbeiten der Roboterkupplung dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Bei Montage-, Umbau-, Wartungs- und Einstellarbeiten die Energiezuführungen unterbrechen und sicherstellen, dass im System keine Restenergie vorhanden ist.

Die zur Energiezuführung der Roboterkupplung notwendigen Schläuche und Kabelleitungen müssen am Palettenhandling entsprechend funktionssicher verlegt und geschützt werden.

Schutzausrüstung (Handschuhe, Sicherheitsschuhe) tragen.



⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr beim Transport der Roboterkupplung durch Herabfallen.

- Sorgfältig transportieren.
- Zum Transport einen Kran und/oder einen Wagen verwenden.



⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Quetschungen

- Die Roboterkupplung sorgfältig einbauen.
- Keine Gliedmaßen in Spalten oder zwischen Spannpalette und Maschine bringen.

4.1 Schrauben-Anzugsdrehmomente

Schrauben-Anzugsdrehmomente für die Befestigung der Roboterkupplung auf dem Roboterflansch. Schrauben-Anzugsdrehmomente für die Befestigung des Nullpunkt-Spannbolzens an der Palettenkupplung und der Zugschrauben zur Spannpalette. (Schrauben-Qualität 12.9)

Schraubengröße	M3	M4
Schrauben-Anzugsdrehmomente M_A (Nm)	2,4	5

4.2 Allgemeine Montagehinweise

Bei Selbsteinbau bitte unsere Einbauzeichnungen anfordern.

HINWEIS

Beim Anschließen der Roboterkupplung berücksichtigen, dass eine vollständige Entlüftung des Kolbenraumes beim Verriegelungsvorgang nur über die Luftanschlüsse möglich ist. Daher entsprechende Ventile oder Absperrhähne mit Entlastung vorsehen. Dies gilt auch für den Turboanschluss. Wird der Turboanschluss nicht benutzt muss sich die betreffende Kolbenseite entlüften können.

Beim Abkoppeln von Schlauchleitungen müssen die entsprechenden Öffnungen mit Verschluss-Stopfen vor dem Eindringen von Schmutz oder Kühlschmierstoff gesichert werden.

Besteht eine Koppelschnittstelle aus 2 Roboterkupplungen in Verkettung, darauf achten, dass die Ebenheit und Höhenabweichung der Auflagenflächen von Modul zu Modul (bezogen auf ein Stichmaß von 100 mm) innerhalb von 0.01 mm liegt. Wenn mehrere Einheiten über gemeinsame Schlauchleitungen betätigt werden, müssen Zuleitungen mit folgenden Mindestquerschnitten eingesetzt werden.

Anzahl der Module	mind. Schlauch-Nennweite
1	4 mm
2, 3	6 mm

4.3 Befestigung und Anschluss

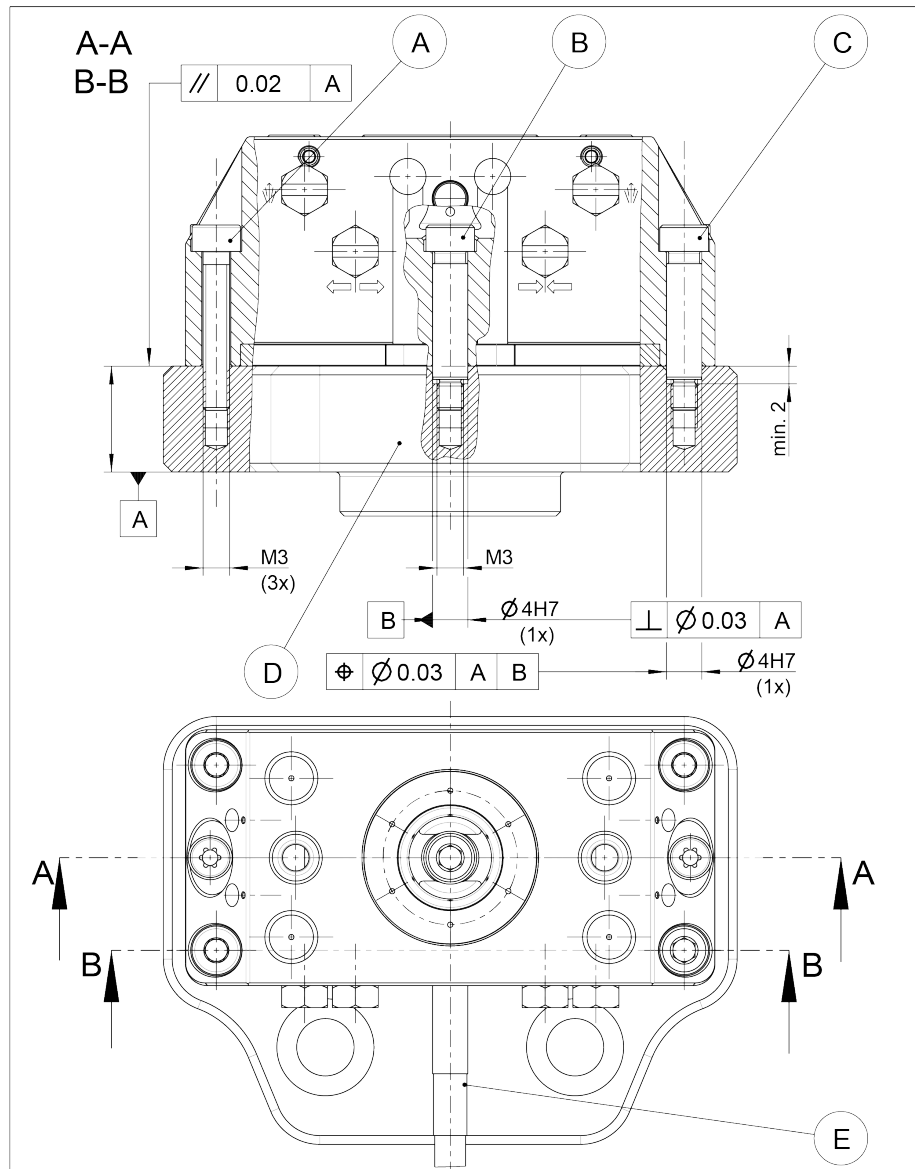
Bei Selbsteinbau bitte unsere Einbauzeichnungen anfordern.

Das NSR mikro 60 wird im Einbauraum durch 5 Schrauben M3 befestigt.

Zur genauen Positionierung der Roboterkupplung auf dem erforderlichen Roboterflansch sind zwei Befestigungsschrauben als Passschrauben ausgeführt. Eine genaue Ausrichtung und Positionierung der Roboterkupplung erfordert eine hochgenaue Positionierung der gegenüberliegenden Passbohrungen $\varnothing 4$ H7 in der Befestigungsstelle.

HINWEIS

Wenn die Roboterkupplung mit der Abfrage der Kolbenstellung betrieben werden soll, muss im kundenspezifischen Roboterflansch eine Aussparung für die Sensoren (MMS 22) vorgesehen werden, da diese das Modul bodenseitig überragen ▶ 10 [42].



Befestigung

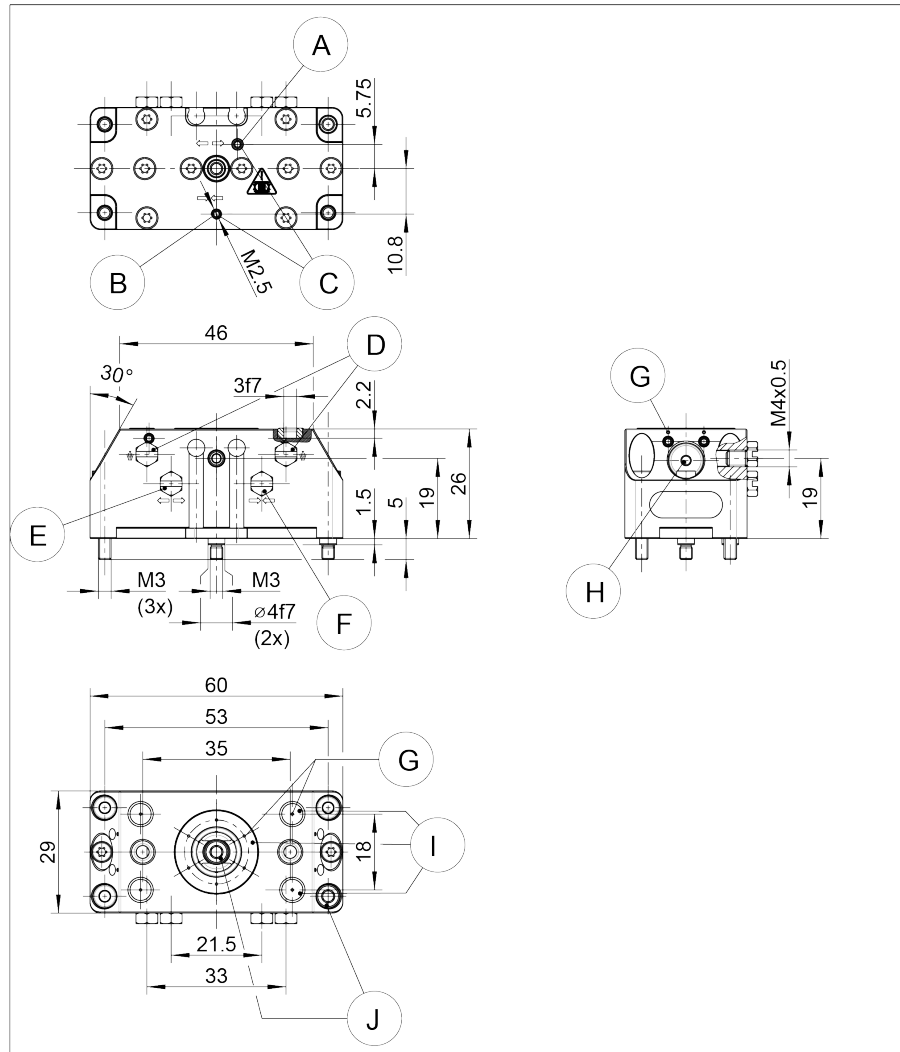
Pos. Beschreibung

- | | |
|---|---|
| A | Zylinderschraube (3x) |
| B | Passschraube zur Zentrierung in Mittelachse |
| C | Passschraube zur Lageorientierung diagonal versetzt |
| D | Kundenspezifischer Roboterflansch |
| E | Sensorkabel |

Der Luftanschluss erfolgt standardmäßig über die seitlichen Anschlussbohrungen M3. Zur Luftversorgung lassen sich gerade oder abgewinkelte Pneumatikverschraubungen montieren. Als alternative Anschlussmöglichkeit gibt es zwei bodenseitige Anschlüsse M2.5 für Entriegelung und Turbo. In diesem Fall müssen die seitlichen Anschlüsse mit zwei Verschlusschrauben M3 verschlossen werden (im Auslieferungszustand bereits montiert). Wird diese Anschlussvariante gewählt, müssen die bodenseitigen schlauchlosen Direktanschlüsse jeweils mit einem O-Ring abgedichtet werden. Im kundenspezifischen Anbauflansch sind dafür vertiefte O-Ringsitze erforderlich.

Den axialdichtenden O-Ringsitz nach folgendem Maß fertigen: $\emptyset 6^{+0.1} \times 0.8^{+0.05}$. Im Beipack des NSR mikro 60 sind die O-Ringe $\emptyset 3 \times 1.5$ (Pos. 9, ▶ 9 [36]) zur Abdichtung der bodenseitigen schlauchlosen Direktanschlüsse enthalten.

Bei Verwendung des Turbo-Anschlusses wird der federbetätigte Verriegelungsvorgang aktiv mit Luftdruck unterstützt. Wird der Turbo-Anschluss nicht benutzt muss sich die betreffende Kolbenseite entlüften können.



Befestigung und Anschlüsse

Pos.	Beschreibung
A	Entriegelungsanschluss bodenseitig
B	Turboanschluss bodenseitig
C	Schlauchloser Direktanschluss
D	Sperrluftanschluss mit Reinigungsfunktion (M3)
E	Entriegelungsanschluss (M3)
F	Turboanschluss (M3)
G	Luftaustritte Reinigungsfunktion
H	Gewinde M2,5
I	Auflageflächen für Palettenkupplung
J	Passschrauben zur Lageorientierung

4.3.1 Entriegelungsanschluss

Wird der Entriegelungsanschluss der Roboterkupplung mit Druckluft beaufschlagt, wird das Spannsystem entriegelt. Die Spannpalette kann über die adaptierte Palettenkupplung aus der Spannstation entnommen oder eingesetzt werden.

Es besteht die Möglichkeit die Roboterkupplung wahlweise über die seitliche Luftanschlussbohrung M3 oder einen bodenseitigen schlauchlosen Direktanschluss anzusteuern. Der nicht angeschlossene Luftanschluss muss mit einer Verschlusschraube M3 (seitlich) oder einem Gewindestift M2,5 (bodenseitig) druckdicht verschlossen werden (siehe ▶ 9 [36]).

4.3.2 Turboanschluss

Die Roboterkupplung verfügt über einen Turboanschluss.

Bei Beaufschlagung mit Druckluft unterstützt dieser den federbetätigten Verriegelungsvorgang aktiv mit Luftdruck, damit die Einzugskraft zusätzlich erhöht wird. Nach einem kurzen Druckimpuls über die Druckluftversorgung kann dieser wieder abgeschaltet werden, die Roboterkupplung bleibt federgespannt. Im dynamischen Arbeitsprozess wird die Zuschaltung der Turbofunktion empfohlen.

Es besteht die Möglichkeit die Roboterkupplung wahlweise über die seitliche Luftanschlussbohrung M3 oder einen bodenseitigen schlauchlosen Direktanschluss anzusteuern. Der nicht angeschlossene Luftanschluss muss mit einer Verschlusschraube M3 (seitlich) oder einem Gewindestift M2,5 (bodenseitig) druckdicht verschlossen werden (siehe ▶ 9 [36]).

HINWEIS

Auf einem dynamisch betriebenen Handlingsystem darf das Robotermodul nur Lasten anheben, wenn zuvor die Turbofunktion zugeschaltet wurde.

4.3.3 Sperrluftanschluss mit Reinigungsfunktion

Zur Schnittstellenreinigung besitzt das NSR mikro 60 zwei seitliche Sperrluftanschlüsse mit M3 Anschlussgewinde.

Der zwangsgeführte Luftstrom tritt an den Zentrier- und Auflageflächen der Roboterkupplung aus. Damit verfügt das NSR mikro 60 über eine Reinigungsfunktion an allen Kontaktflächen der gesamten Koppelschnittstelle.

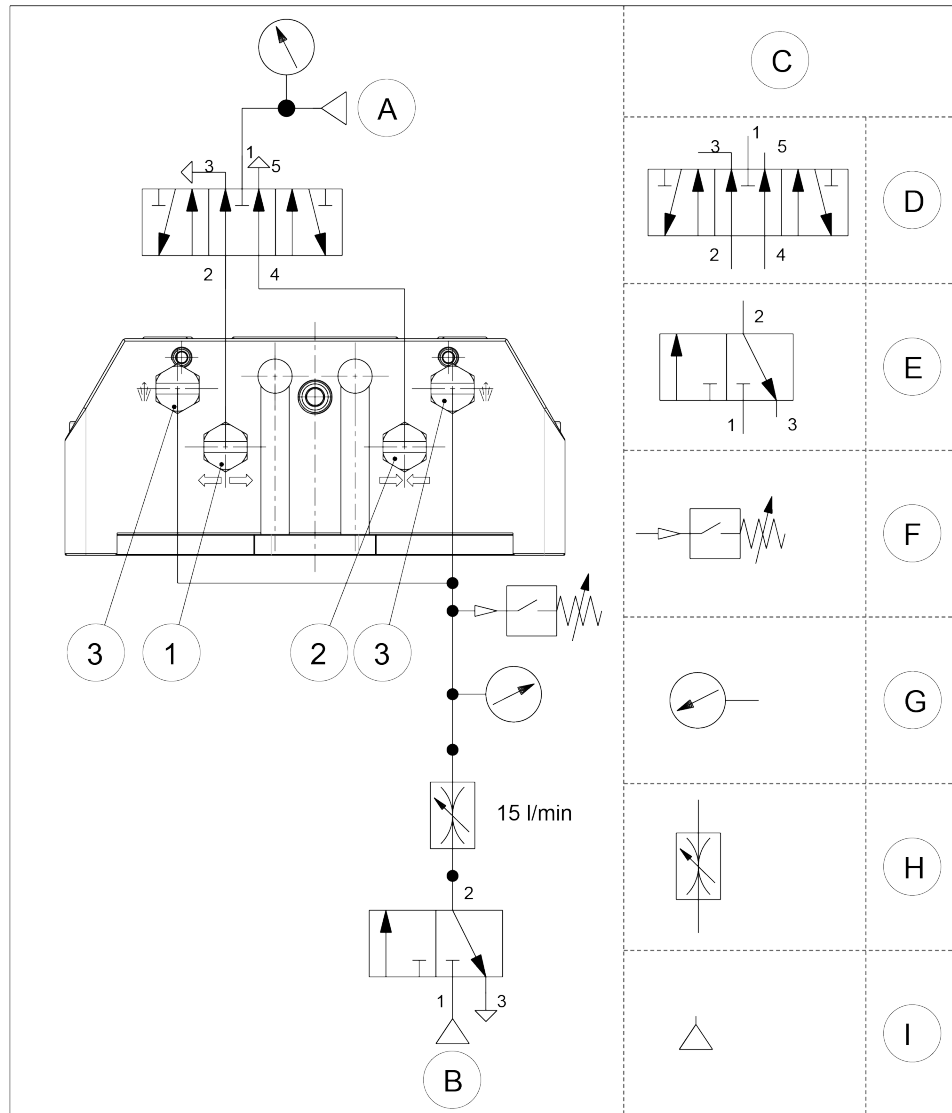
Die Luftversorgung der Sperrluft-Funktion erfolgt aus zwei Schlauchleitungen auf ein verbundenes Kanalsystem. Die Verwendung von zwei Druckleitungen erhöht das Luftaustrittsvolumen. Wird die Sperrluft-Funktion nur mit einer Schlauchleitung angesteuert, muss der offene Luftanschluss mit einer Verschlusschraube M3 verschlossen werden (siehe ▶ 9 [36]).

Die Zuschaltung der Sperrluft-Funktion ist beim Annähern der Roboterkupplung an die Palettenkupplung empfehlenswert. Dabei werden beide zu koppelnden Systemkomponenten von Schmutz und Spänen gereinigt.

Bei der Ansteuerung der Roboterkupplung NSR mikro 60 ist zu beachten:

- Max. Druck der Sperrluft: 6 bar
- **Die Sperrluft muss unmittelbar bevor die Palettenkupplung vollständig im Robotermodul verriegelt wird wieder abgeschaltet werden, da sich sonst ein Luftpolster bilden kann.**

4.3.4 Pneumatik-Schaltplan



Pneumatik-Schaltplan

Pos.	Beschreibung
1	Entriegelungsanschluss
2	Turboanschluss
3	Sperrluftanschluss
A	Betätigung mit 6 bar (auch bodenseitig über schlauchlose Direktanschlüsse)
B	Sperrluft max. 6 bar
C	Pneumatik Schaltsymbole
D	5/3-Wegeventil Mittelstellung entlüftet
E	3/2-Wegeventil
F	Druckschalter
G	Manometer
H	Stromregelventil
I	Druckluftversorgung

4.4 Koppelschnittstelle

Die Roboterkupplung NSR mikro 60 verfügt über zwei unterschiedliche Lageorientierungshilfen für die Palettenkupplung. Die Anbauschnittstelle für die Spannpalette ist dabei bei beiden Ausführungen der Palettenkupplungen identisch.

Verdrehsicherung Variante I

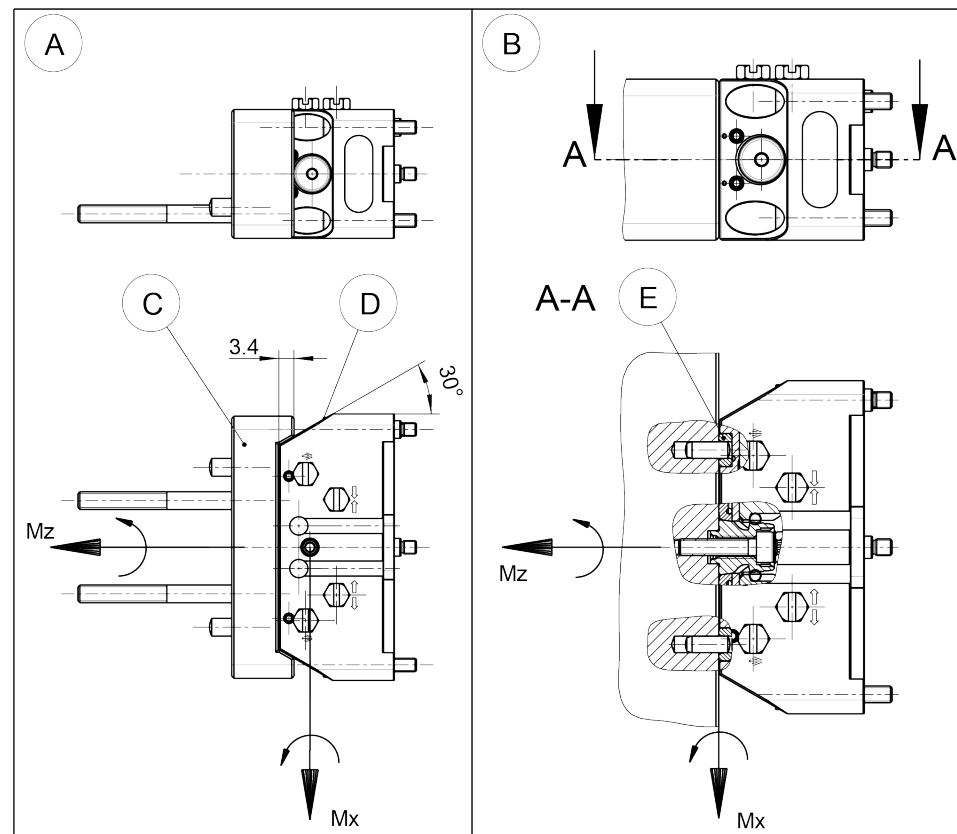
Hierbei erfolgt die Lageorientierung der Palettenkupplung zum Robotermodul über die schrägen Anlageflächen. Die Keilschrägen an der Palettenkupplung zentrieren sich beim Zusammenfügen passgenau mit der Gegenkontur des Robotermoduls.

HINWEIS

Die Palettenkupplung PKL mikro 60 kann nur über die Verdrehsicherungsvariante I gekoppelt werden.

Verdrehsicherung Variante II

Die Palettenkupplung greift beim Fügen über Passstifte in die Passbuchsen des Robotermoduls ein.



Verdrehsicherung Variante I und Variante II

Pos.	Beschreibung
A	Verdrehsicherung Variante I
B	Verdrehsicherung Variante II
C	Palettenkupplung PKL mikro 60
D	Verdrehsicherung Variante I: Lageorientierung durch Zentrierschrägen
E	Verdrehsicherung Variante II: Lageorientierung durch Passstifte und Passbuchsen

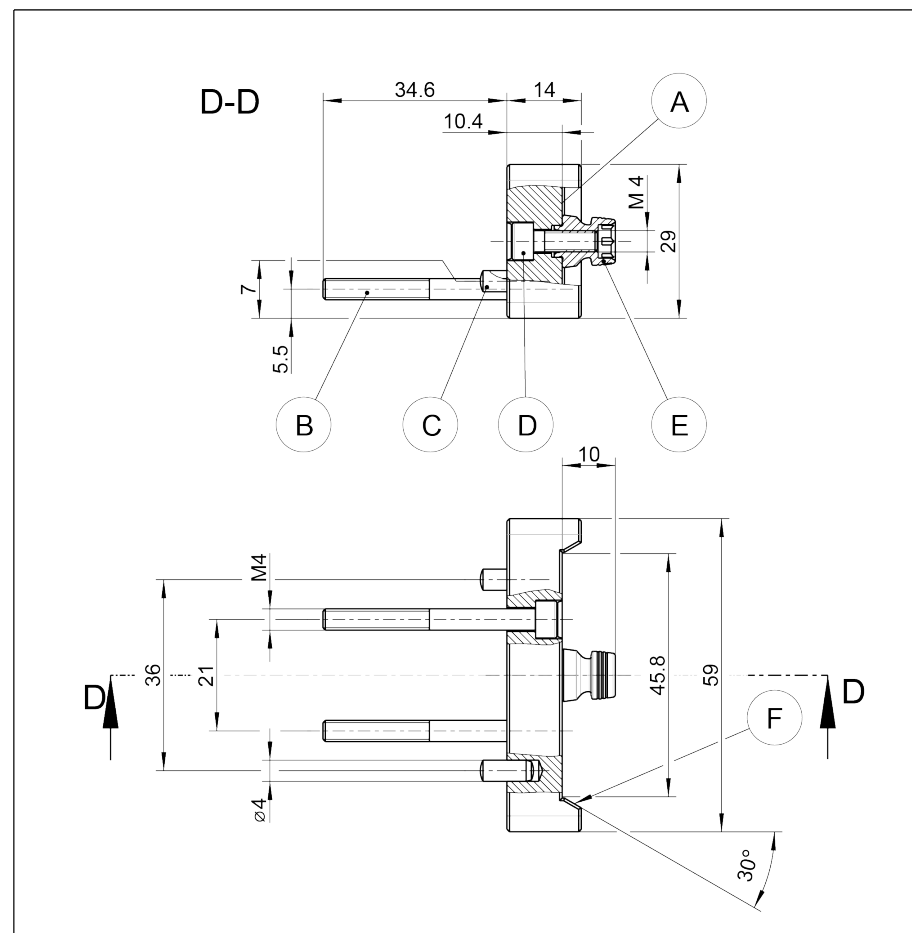
An der Koppelschnittstelle darf ausschließlich ein original SCHUNK Spannbolzen mit der dafür vorgesehenen Befestigungsschraube montiert werden. (Die Schraube muss mit dem vorgegebenen Drehmoment angezogen werden ▶ 4.1 [16]). Eine Ersatzlieferung kann bei SCHUNK angefordert werden.

HINWEIS

Die Verschraubung des Spannbolzens der Palettenkupplung in regelmäßigen Abständen auf sicheren Halt überprüfen. (Die Schrauben müssen mit dem vorgegebenen Drehmoment angezogen werden ▶ 4.1 [16]).

Die Palettenkupplung muss zwingend eine vollflächige Plananlage an den Auflagestellen der Roboterkupplung gewährleisten. Konstruktive Änderungen an der Palettenkupplung seitens des Betreibers sind nur mit Zustimmung der Firma SCHUNK zulässig.

4.4.1 Palettenkupplung PKL mikro 60



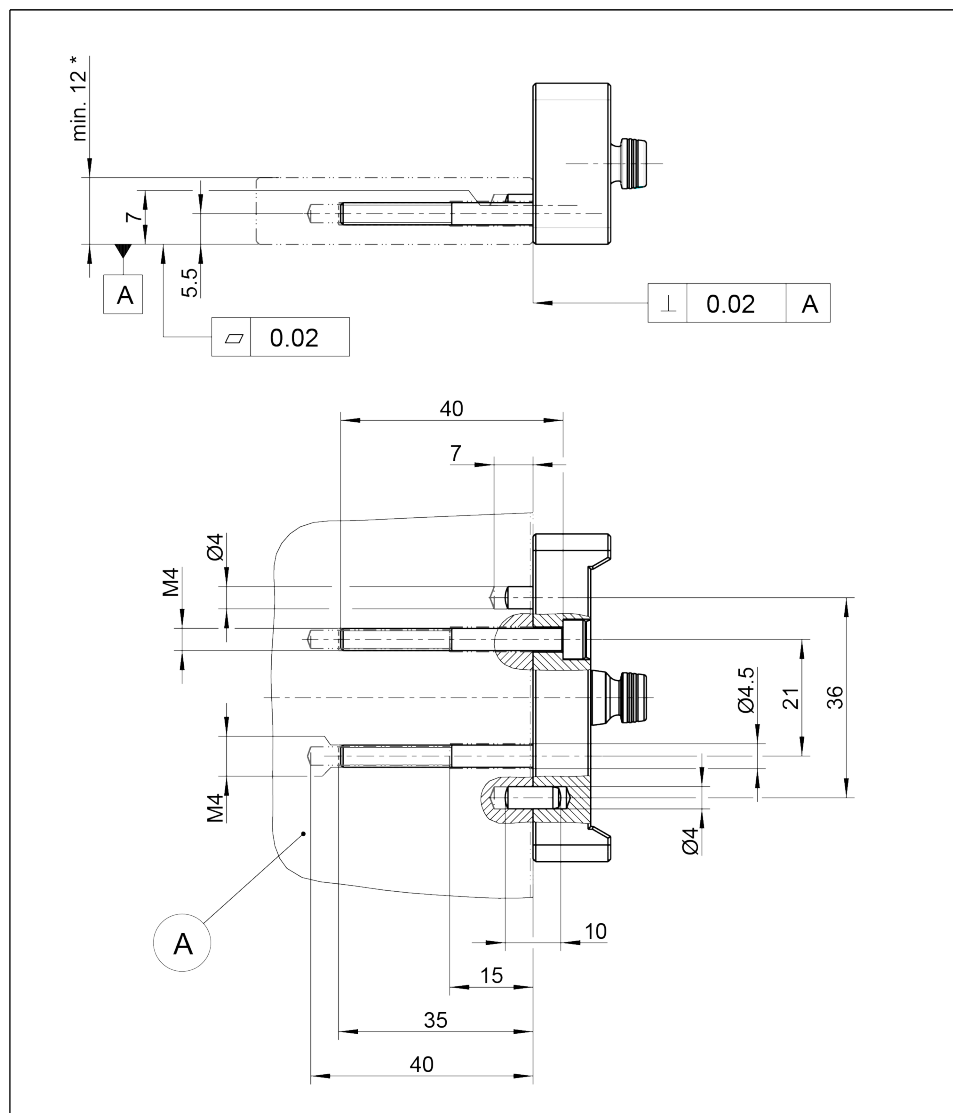
Palettenkupplung PKL mikro 60

Pos.	Beschreibung
A	Anlagefläche am Robotermodul
B	Zugschrauben
C	Passtifte
D	Ausschließlich Befestigungsschrauben ISO 4762 - M4 x 12 - 12.9 zulässig
E	Spannbolzen SPA mikro 10
F	Zentrierschrägen für Verdrehsicherung Variante I

Die Palettenkupplung PKL mikro 60 (Ident-Nr. 1357112) wurde als Paletten-Wechselschnittstelle für die Roboterkupplung NSR mikro 60 konzipiert.

Außenliegende Formschrägen dienen beim Fügen mit dem Robotermodul zur spielfreien Lageorientierung. Die Palettenkupplung stellt die Verbindung zur Spannpalette her. Die Schnittstelle der Palettenkupplung verfügt über zwei Befestigungsschrauben und zwei Passstifte zur Adaption der Spannpalette.

Zwei lange Zylinderschrauben dienen als Zugschrauben und gewährleisten eine hohe Haltekraft und Steifigkeit bei schweren Beladegewichten. Die Verbindungsschnittstelle zwischen Spannpalette und Palettenkupplung ist in der Abbildung "Verbindungsschnittstelle zwischen Spannpalette und Palettenkupplung" dargestellt.



Verbindungsschnittstelle zwischen Spannpalette und Palettenkupplung

Pos. Beschreibung

A Aufspannfläche der Spannpalette

*** Die Spannpalettenhöhe muss mindestens 12 mm betragen.**

HINWEISE

An der Palettenkupplung darf ausschließlich ein original SCHUNK Spannbolzen mit der dafür vorgesehenen Befestigungsschraube am Befestigungsgewinde M4 montiert werden. Eine Ersatzlieferung kann bei SCHUNK angefordert werden.

In regelmäßigen Abständen die Verschraubung des Spannbolzens der Palettenkupplung auf sicheren Halt überprüfen.

Bei kundenspezifischem Eigenbau von Palettenkupplungen ist die volle Abstützung an der Planfläche der Roboterkupplung zu gewährleisten.

Die Spannpalette muss an der Unterseite mit der Palettenkupplung bündig abschließen.

4.5 Toleranzen und Einbaubedingungen für Spannbolzen SPA mikro 10 in kundenspezifische Palettenkupplung

ACHTUNG

Hinweise zu Spannbolzen und Befestigungsschrauben

Die Haltekraft der Roboterkupplung wird im wesentlichen von der Festigkeit der Schraubenverbindung begrenzt, mit der der Spannbolzen mit der Palettenkupplung verbunden ist. Der Spannbolzen darf ausschließlich mit einer Schraube der Größe M4 (von oben, siehe nachfolgende Abbildung) bzw. M3 (von unten, siehe nachfolgende Abbildung) der Festigkeitsklasse 12.9 montiert werden. Das Schraubendrehmoment muss zwingend eingehalten werden ▶ 4.1 [16].

- Es dürfen nur original SCHUNK-Spannbolzen verwendet werden.
- Bei der Verwendung des Spannbolzens in kundeneigenen Palettenkupplungen ist eine ausreichend dimensionierte Einschraubtiefe im Spannbolzen bzw. eine ausreichende Befestigungsmaterialstärke in der Adapterleiste der Palettenkupplung durch den Kunden vorzusehen.
- Die Einbaumaße (siehe Abbildung "Toleranzen und Einbaubedingungen für Spannbolzen SPA mikro 10") richten sich nach unterschiedlichen Werkstoffen der Adapterleiste der kundenseitigen Palettenkupplung und sind zwingend einzuhalten.

Der Einbau des Spannbolzens mit falschen Bauteilen, z.B. zu kurze Befestigungsschraube, ist bei Palettenkupplungen nicht zulässig.

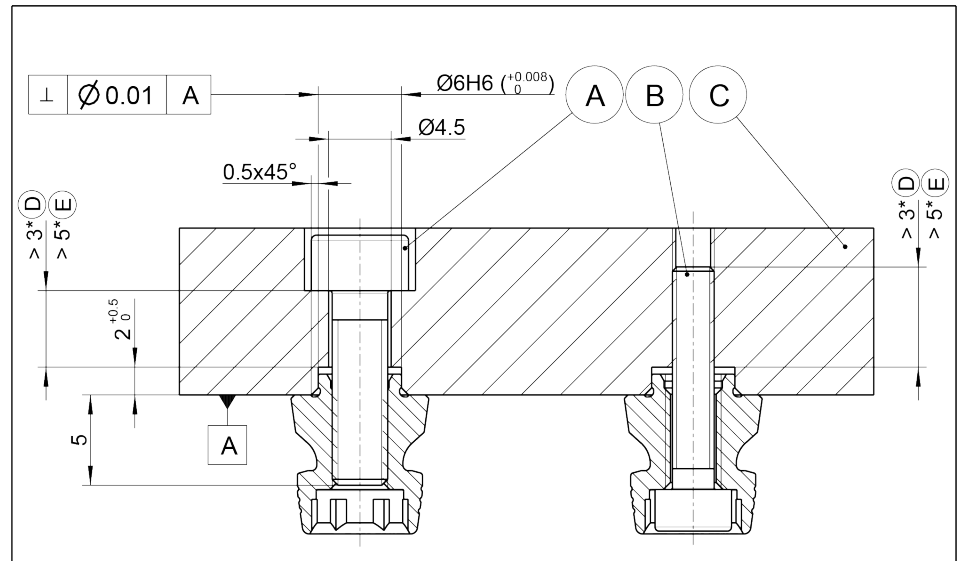
Eine Ersatzlieferung kann bei SCHUNK angefordert werden.

In regelmäßigen Abständen die Verschraubung des Spannbolzens der Palettenkupplung auf sicheren Halt überprüfen.

HINWEIS

In die Wechselschnittstelle der Roboterkupplung darf nur die komplette Palettenkupplung eingewechselt werden. Beim

Einwechseln des alleinigen Spannbolzens würde an der Wechselschnittstelle nicht die erforderliche vollflächige Plananlage erreicht werden.



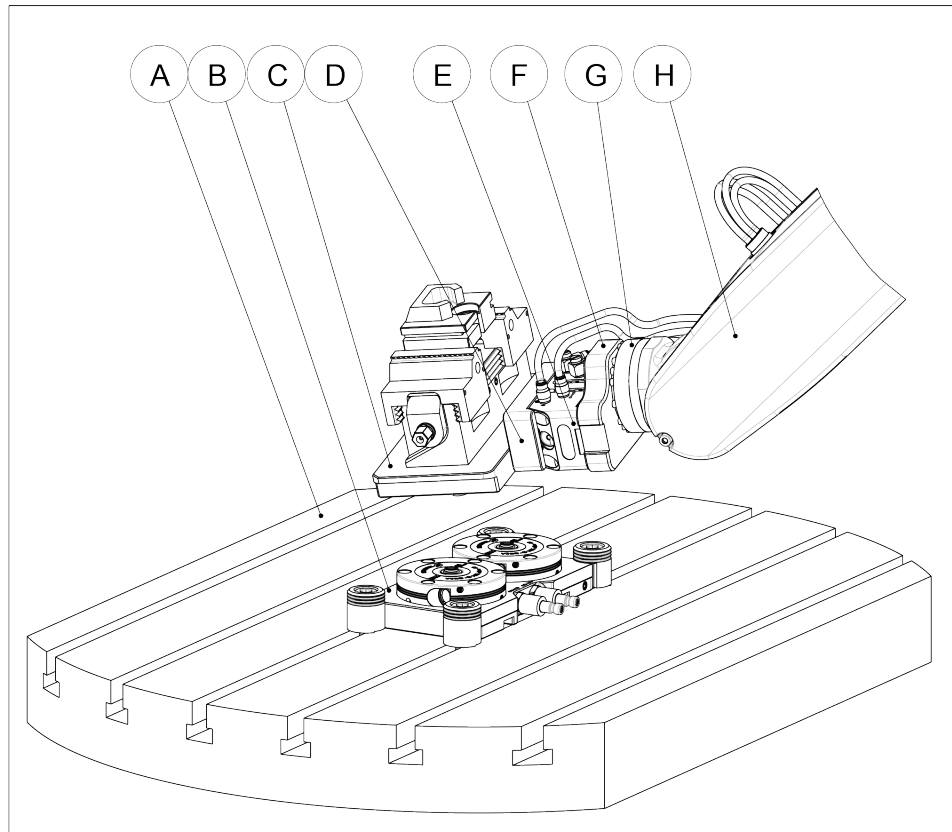
Toleranzen und Einbaubedingungen für Spannbolzen SPA mikro 10

Pos.	Beschreibung
A	Befestigungsschraube ISO 4762 – M4 – 12.9
B	Befestigungsschraube ISO 4762 – M3 – 12.9
C	Kundenspezifische Palette oder Vorrichtung
D	Palette oder Vorrichtung aus Stahl
E	Palette oder Vorrichtung aus Aluminium
*	Die Länge des eingeschraubten Gewindes darf das Maß 3 / 5 nicht unterschreiten!

4.6 Anwendungsbeispiel für die automatisierte Palettenbeladung

Das Spannsystem NSR mikro 60 wurde zur automatisierten Palettenbeladung mit Industrierobotern für kleine Traglasten bis 10 kg konzipiert.

Die Roboterkupplung ist mit dem Handlingsystem die Schnittstelle zwischen Maschinenarbeitsraum und Palettenpeicherregal.



Anwendungsbeispiel für die automatisierte Palettenbeladung

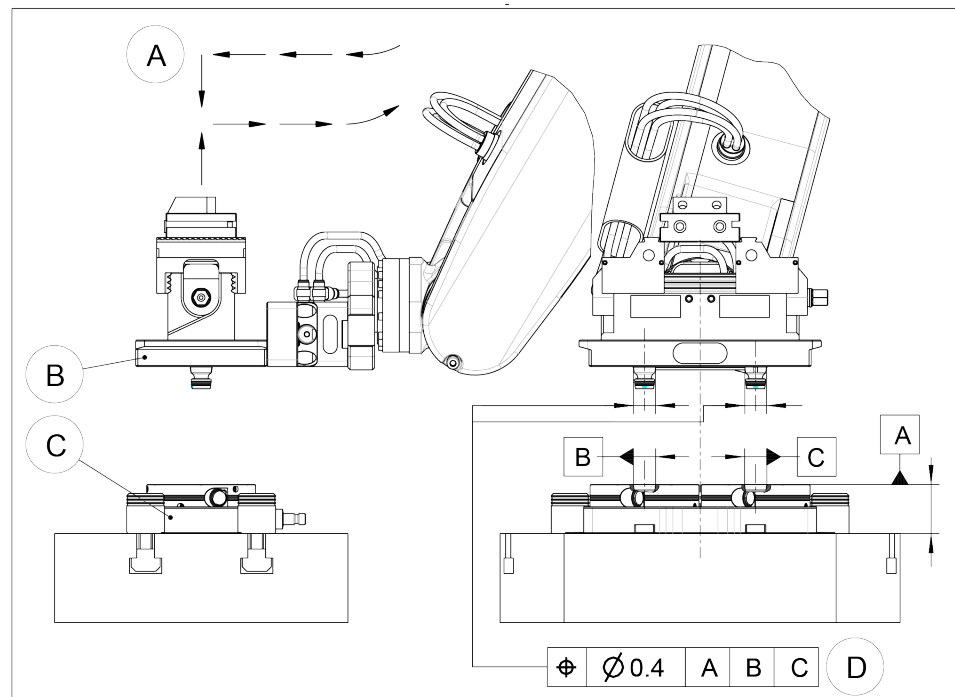
Pos.	Beschreibung
A	Maschinentisch
B	Spannstation
C	Spannpalette mit Spannmittel
D	Palettenkupplung PKL mikro 60
E	Robotermodul NSR mikro 60
F	Roboterflansch
G	Roboter-Handgelenk
H	Industrieroboter

4.6.1 An- und Abkoppeln von Transportlasten

Beim automatisierten An- und Abkoppeln von Transportlasten muss beachtet werden:

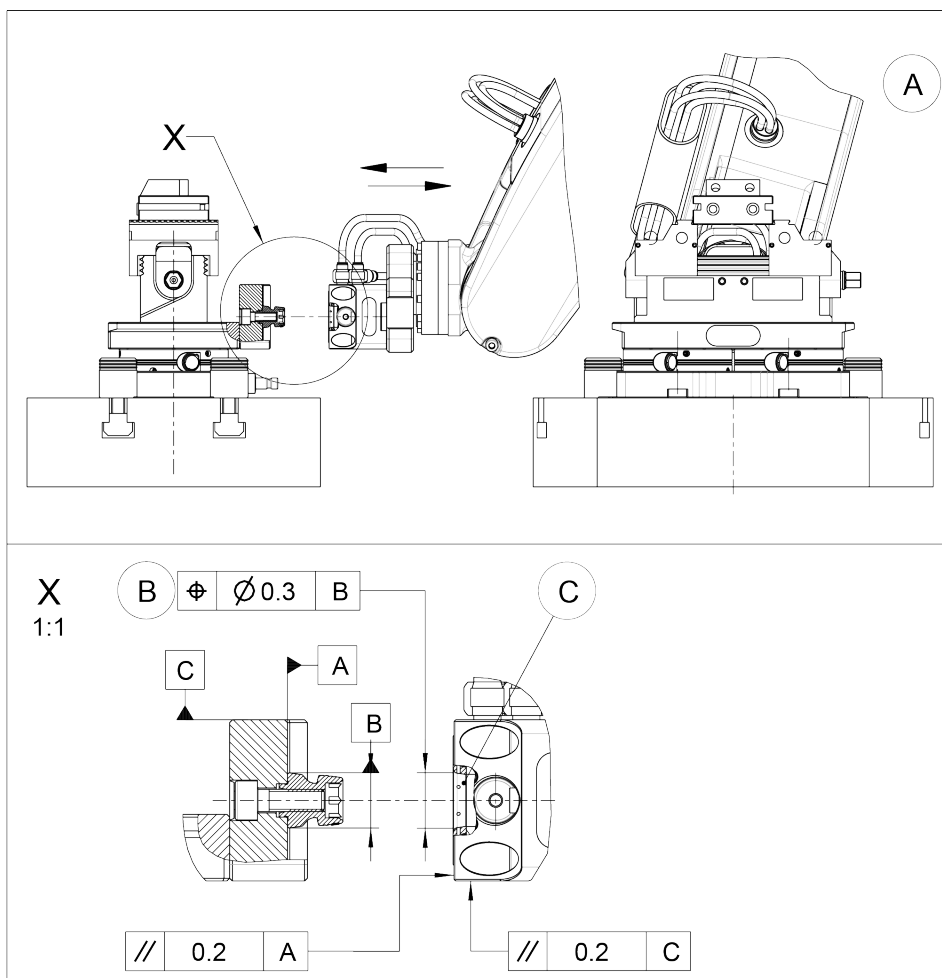
- Die Koppelschnittstellen zwischen Robotermodul und Roboterkupplung oder Spannpalette und Spannstation frühzeitig ohne Neigungswinkel und Mittenversatz anfahren.
- Im gesamten Arbeitsraum auf kollisionsfreien Verfahrweg achten.
- Beim Beladen mit reduzierter Fahrgeschwindigkeit arbeiten.
- Zum An- oder Abkoppeln der Spannpalette einen lageorientierten Verfahrweg gewährleisten.
- Das Beladehandling sollte über eine Überlastsicherung verfügen.
- Die Betriebszustände der Spannstation und der Roboterkupplung müssen mit geeigneten Sensoren überwacht werden, damit Kollisionen und falsche Ansteuerung vermieden werden können.

Spannpalette auf der Spannstation positionieren oder von der Spannstation entnehmen



Automatisiertes An- und Abkoppeln von Transportlasten – Schnittstelle Spannstation

Pos.	Beschreibung
A	Verfahrweg der Bewegungsachsen beim Beladen
B	Spannpalette
C	Spannstation
D	2 x Kegelfläche Spannbolzen



Automatisiertes An- und Abkoppeln von Transportlasten – Schnittstelle
Palettenkupplung

Pos.	Beschreibung
A	Spannpalette ankoppeln oder lösen
B	1 x Zentrierkegel
C	Robotermodul beim Koppelvorgang entriegeln, Sperrluft (Reinigungsfunktion) beim Beladen zuschalten

5 Wartung und Pflege

Die Roboterkupplung ist für einen wartungsarmen Betrieb ausgelegt, so dass ein Öffnen und Zerlegen nur in Ausnahmefällen notwendig ist.



⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr für Personen und Gefahr der Beschädigung der Roboterkupplung beim Öffnen des Gehäusedeckels.

Muss die Roboterkupplung zerlegt werden, das Modul zur Reparatur an SCHUNK senden.

Der Deckel der Roboterkupplung steht unter Federvorspannung und darf nur durch geschultes Fachpersonal entfernt werden.

Um die einwandfreie Funktion der Roboterkupplung zu erhalten, sollten die folgenden Hinweise beachtet werden:

Druckmittel: Druckluft. Anforderung an die Druckluftqualität nach ISO 8573-1:2010 [6:4:4].

Die Luftversorgung muss über eine separate Wartungseinheit erfolgen. Die Roboterkupplung ist vorbereitet für den Einsatz bei nicht geölter Druckluft.

- Darauf achten, dass die Anlageflächen der Schnittstelle immer sauber sind.
- Unbedingt verhindern, dass Späne jeglicher Art in die Schnittstelle gelangen, und dass die Schnittstelle nicht mit Kühlemulsion vollläuft, was besonders bei vertikaler Ausrichtung der Spannbolzenachse auftreten kann. Sollte die Schnittstelle dennoch einmal mit Kühlemulsion volllaufen, die Entriegelung einleiten und die Schnittstelle im betätigten Zustand austrocknen.
- Bei der Bearbeitung nur hochwertige Kühlmittlemulsionen mit Rostschutzzusätzen verwenden.
- Die Roboterkupplung in regelmäßigen Abständen (mindestens alle 2 Wochen oder nach 1.000 Spannungen) überprüfen. Eine einwandfreie Funktion ist gegeben, wenn sich die Spanschieber beim Mindestsystemdruck (5 bar) ruckfrei bewegen.

5.1 Regelmäßige Kontrolle der Roboter- und Palettenkupplung

Bei der Roboterkupplung sowie der dazugehörigen Palettenkupplung PKL muss regelmäßig eine Sichtprüfung auf mögliche Beschädigungen der Komponenten durchgeführt werden. Diese Sichtprüfung muss alle 50.000 Spannzyklen vorgenommen werden.

Alle 50.000 Spannzyklen muss an der Roboterkupplung eine Dichtheitsprüfung durchgeführt werden.

Bei einer Dichtheitsprüfung müssen die Luft- und Steckanschlüsse sowie das gesamte Spannsystem auf Dichtigkeit und größeren Druckluftverlust geprüft werden.

Die Roboterkupplung in beiden Modulstellungen auf Dichtigkeit überprüfen.

Um die Dichtheit des gesamten Spannsystems festzustellen, sollte keine Palettenkupplung angekoppelt sein.

Ist das Spannsystem undicht, das gesamte Pneumatiksystem überprüfen (z. B. mit Metaflux Lecksuchspray).

Werden Undichtigkeiten festgestellt, die Dichtungen überprüfen und gegebenenfalls auswechseln. Undichtigkeiten, z. B. an den Steckanschlüssen oder an den Pneumatikleitungen, müssen abgedichtet und defekte Komponenten ausgetauscht werden.

Alle 100.000 Spannzyklen müssen die Schraubenverbindungen zwischen Roboterkupplung und Roboterflansch sowie die Schraubenverbindungen von der Palettenkupplung zur Spannpalette auf festen Halt kontrolliert werden, ▶ 4.1 [16].

Nach einer Kollision (z. B. beim An- oder Abkoppeln der Transportlast) muss zwingend eine Sichtkontrolle auf mögliche Beschädigungen der Komponenten durchgeführt werden. Dabei sollen Beschädigungen, wie beispielsweise Risse, erkannt werden.

Sind an den Bauteilen der Roboter- und Palettenkupplung Beschädigungen oder Anzeichen von Funktionsstörungen erkennbar, dürfen diese nicht mehr in Betrieb genommen werden.

Die Inbetriebnahme darf erst wieder erfolgen, wenn die Schäden behoben wurden, z. B. durch das Austauschen der beschädigten Einheit.

6 Lagerung

Bei längerer Lagerung des Produkts folgende Punkte einhalten:

- Produkt reinigen und leicht einölen.
- Produkt in einem passenden Transportbehälter einlagern.
- Produkt nur in trockenen Räumen lagern.
- Produkt vor zu großen Temperaturschwankungen schützen.

HINWEIS: Vor einer Wiederinbetriebnahme Produkt und sämtliche Anbauteile reinigen, auf Beschädigungen, Funktionalität und Dichtheit prüfen.

7 Fehlerbehebung

Die Spannstelle entriegelt nicht

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Fehlerhafte Luftanschlüsse	Luftversorgung überprüfen
Mindestdruck unterschritten	Betriebsdruck prüfen (mind. 5 bar)
Bruch eines Bauteils (z.B. durch Überlastung)	Modul erneuern oder zur Reparatur an SCHUNK senden
Zuglast auf Spannbolzen zu hoch	Auflagegewicht verringern

Die Spannstelle entriegelt nicht einwandfrei

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Mindestdruck unterschritten	Betriebsdruck prüfen (mind. 5 bar)
Min. Schlauchdurchmesser unterschritten	erforderliche Schlauchdurchmesser ▶ 4.2 [📄 17]
Der Verriegelungsanschluss ist noch mit Druck beaufschlagt	Anschluss entlüften

Die Spannstelle entriegelt nicht mehr geräuscharm

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Die Spannflächen an den Spannschiebern und am Spannbolzen sind verschmutzt	Den Spannbolzen entnehmen und die Spannflächen an den Spannschiebern und am Spannbolzen reinigen

8 Dichtsatz- und Stücklisten

8.1 Dichtsatzliste

Dichtsatz*	Identnummer
NSR mikro 60	1431572

* Enthaltene Positionen siehe Hinweis **X** im folgenden Kapitel Stücklisten. Dichtungen sind Verschleißteile und werden empfohlen, bei der Wartung auszutauschen. Der Dichtsatz kann nur komplett bestellt werden.

8.2 Stücklisten

NSR mikro 60 (Ident-Nr. 1357111)

Pos.	Bezeichnung	Menge	Hinweis
2	Deckel unteres Segment	1	
3	Spannschieber	2	
4	Kolben	1	
5	Antriebsdom	2	
6	Deckel oberes Segment	1	
7	Schraube 12.9	3	
9	O-Ring	2	X / *
10	Verschlusschraube	4	
16	Passschraube	2	
17	Senkschraube	8	
18	Schraube	4	
19	Zylinderstift	2	
21	O-Ring	4	X / *
22	Senkschraube	2	
23	O-Ring	2	X / *
27	O-Ring	2	X / *
28	O-Ring	6	X / *
29	O-Ring	1	X / *
30	Druckfeder	8	
33	Gewindestift	1	
34	Schraube	2	
35	Gewindestift	12	
36	Rundmagnet	2	
90	Körper mit Inlays	1	

Legende Stückliste

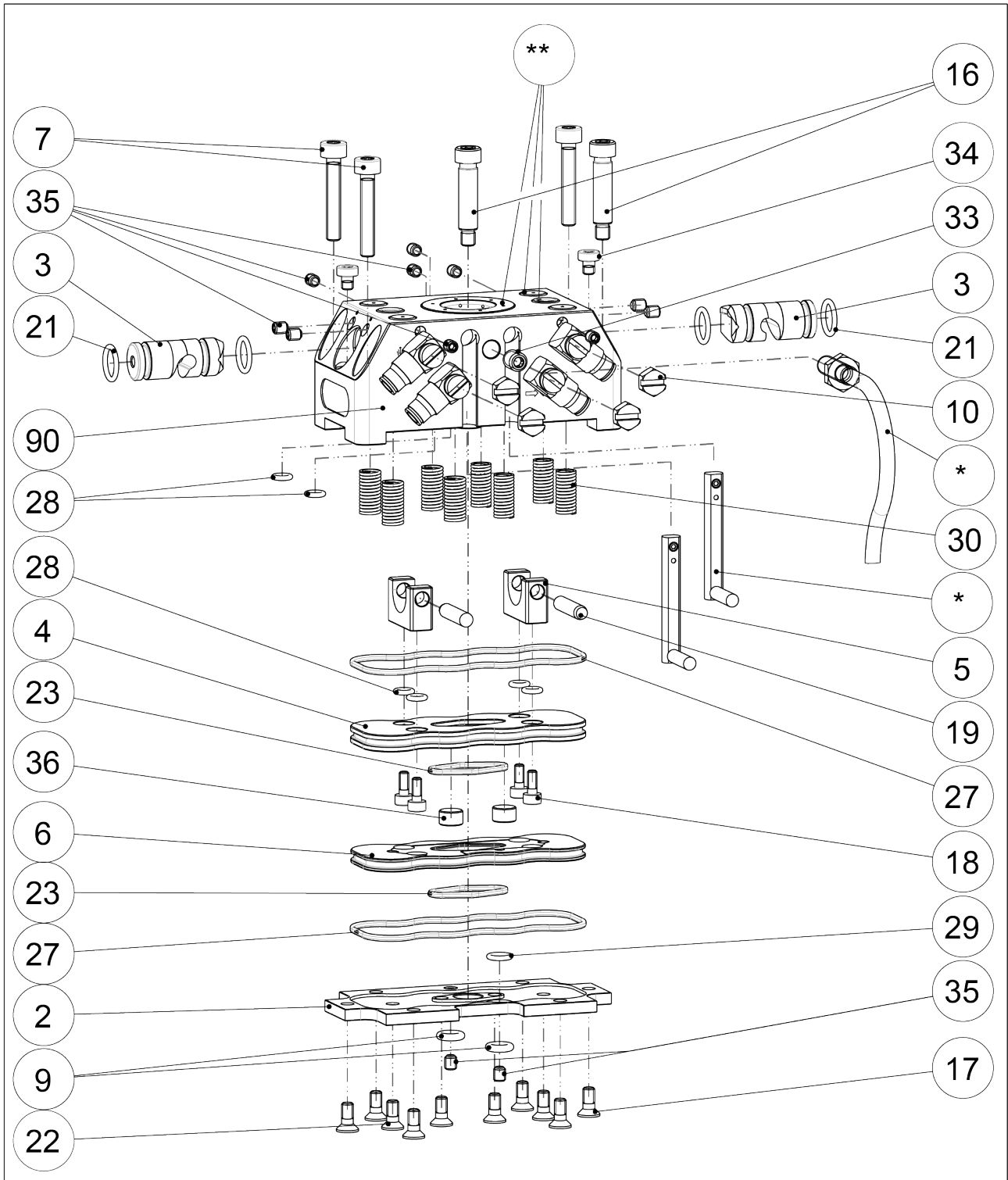
X im Dichtsatz enthalten

* Dichtungen sind Verschleißteile und werden empfohlen, bei der Wartung auszutauschen.

PKL mikro 60 (Ident-Nr. 1357112)

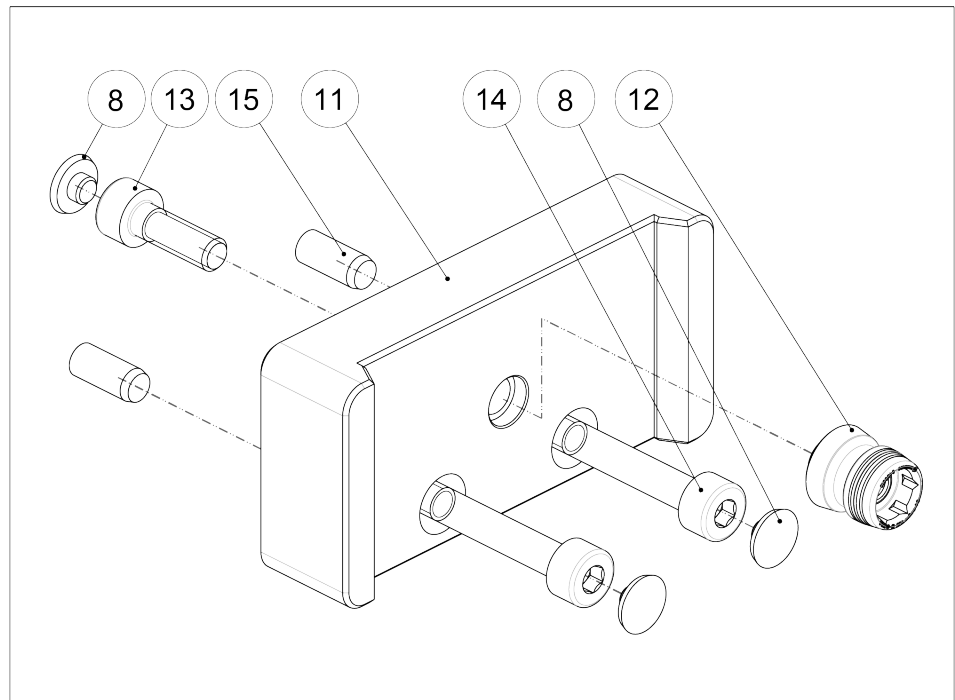
Pos.	Bezeichnung	Menge	Hinweis
8	Abdeckkappe	3	
11	Adapter NSR mikro 60	1	
12	Spannbolzen SPA mikro 10	1	
13	Schraube 12.9	1	
14	Schraube 12.9	2	
15	Zylinderstift	2	

9 Zusammenbauzeichnung



* Sensorik Bauteile sind als Zubehör bestellbar und nicht im Grundumfang enthalten

** Bauteile sind untrennbar verbunden



10 Sensoren

Die Roboterkupplung NSR mikro 60 ist für den Einsatz von Magnetschaltern MMS 22-SA und dem induktiven Näherungsschalter IN 41 vorbereitet.

- Informationen über die Handhabung von Sensoren unter [schunk.com](https://www.schunk.com) oder bei den SCHUNK-Ansprechpartnern.
- Technische Daten der Sensoren sind in den Datenblättern enthalten (im Lieferumfang enthalten bzw. über [schunk.com](https://www.schunk.com) abrufbar).

Der eingesetzte Näherungsschalter ist verpolungsgeschützt und kurzschlussfest.

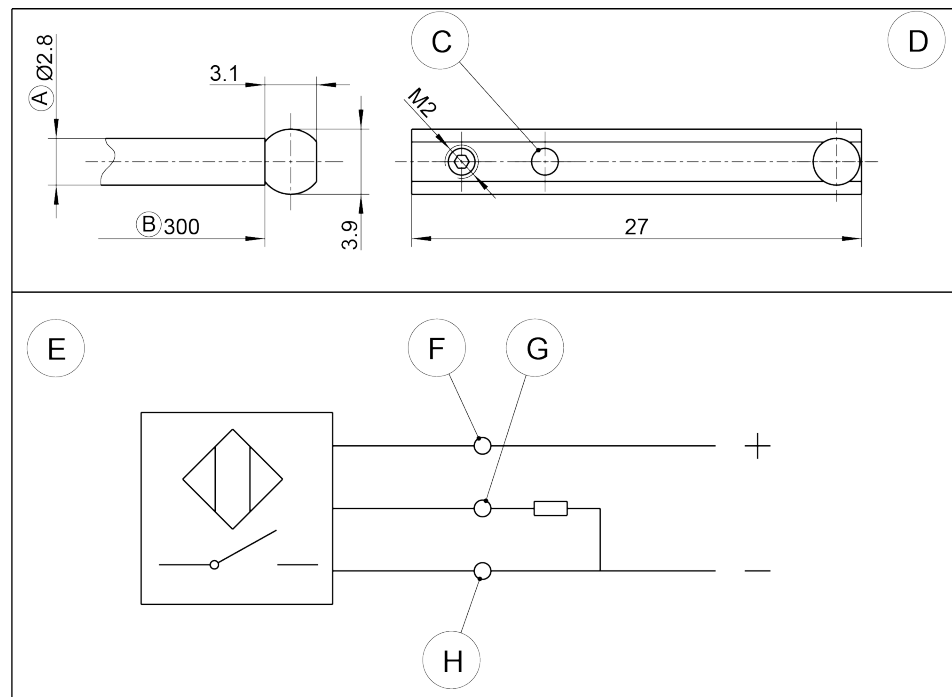
Beim sachgemäßen Umgang mit den Näherungsschaltern ist folgendes zu beachten:

- Nicht am Kabel des Sensors ziehen.
- Sensor nicht am Kabel baumeln lassen.
- Befestigungsschraube oder -klemmen nicht übermäßig fest anziehen.
- Zulässigen Biegeradius des Kabels einhalten (siehe Katalogangaben).
- Kontakt der Näherungsschalter zu harten Gegenständen, sowie zu Chemikalien, insbesondere Salpeter-, Chrom- und Schwefelsäure vermeiden.

Näherungsschalter sind elektronische Bauteile, die empfindlich auf hochfrequente Störungen oder elektromagnetische Felder reagieren können.

- Anbringung und Installation des Kabels prüfen. Der Abstand zu hochfrequenten Störquellen und deren Zuleitung muss ausreichend sein.
- Das Parallelschalten mehrerer Sensorausgänge der gleichen Bauart (npn, pnp) ist zwar erlaubt, erhöht aber nicht den zulässigen Laststrom.
- Es ist zu beachten, dass sich der Leckstrom der einzelnen Sensoren (ca. 2 mA) addiert.

Montage und Einstellung MMS 22-SA



Pos.	Beschreibung
A	Kabeldurchmesser
B	Kabellänge
C	LED
D	2 Stück
E	Schaltfunktion (Schließer): im unbedämpften Zustand
F	Braun
G	Schwarz
H	blau

Technische Daten:

Spannung: 10 – 30 V DC; Verpolschutz

Schaltstrom max.: 200 mA

Schalthysterese: 0.8 mT

Temperaturbereich: – 10°C bis + 70°C

Schaltfrequenz ca.: 1000 Hz

Spannungsabfall (max. Last): 1.5 V

Schutzart nach DIN EN 60529: IP 67*

* für die Rundsteckverbindung nur im verschraubten Zustand

Montageschritte zur Befestigung der Magnetschalter MMS 22-SA
Roboterkupplung geöffnet:

- Die Roboterkupplung in Stellung »geöffnet« bringen.

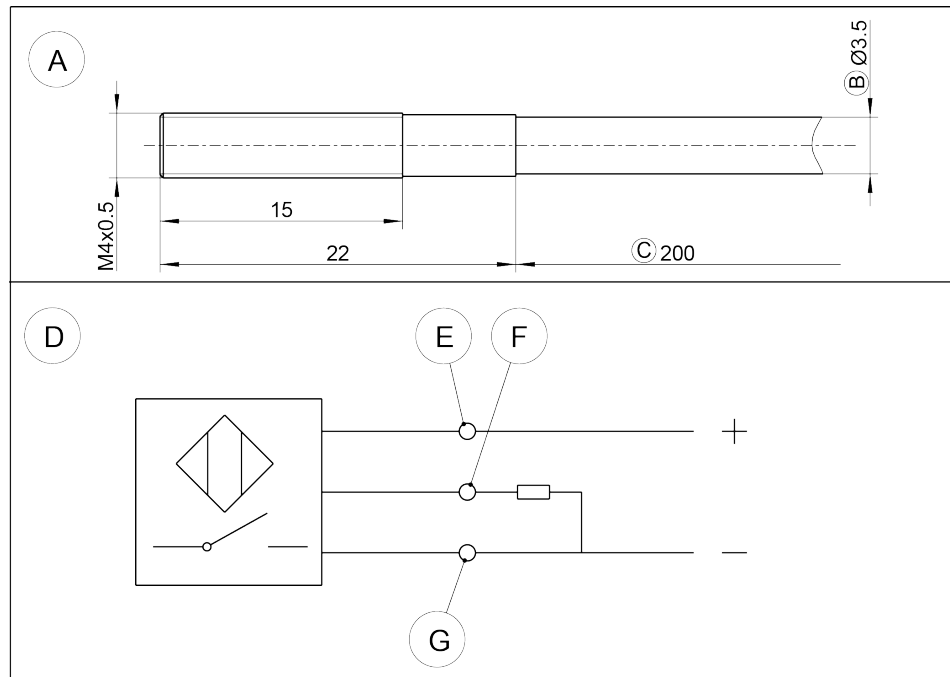
- Den Magnetschalter **1** in eine Nut schieben bis dieser am Gehäuse anschlägt (siehe Abbildung "Montage der Näherungsschalter").
- Den Magnetschalter **1** langsam wieder zurückziehen, bis dieser schaltet.
- Mit dem Gewindestift den Magnetschalter in dieser Stellung in der Nut verklemmen.
- Durch Spannen und Öffnen der Roboterkupplung die Funktion testen.

Roboterkupplung gespannt:

- Die zu spannende Palette spannen, Stellung »gespannt«.
- Den Magnetschalter **2** in die übrige Nut schieben, bis dieser am Gehäuse anschlägt. Der Magnetschalter schaltet (siehe Abbildung "Montage der Näherungsschalter").
- Den Magnetschalter **2** langsam wieder zurückziehen, bis er die Schaltkante erreicht, aber noch schaltet.
- Mit dem Gewindestift den Magnetschalter in dieser Stellung in der Nut verklemmen.
- Durch Spannen und Öffnen der Roboterkupplung die Funktion testen.

HINWEIS

Bei der Spannung mit oder ohne Turbo kann sich der Schaltpunkt des Magnetschalters **2** jeweils minimal verschieben.

Montage und Einstellung IN 41**Pos. Beschreibung**

A	1 Stück
B	Kabeldurchmesser
C	Kabellänge
D	Schaltfunktion (Schließer): in unbedämpften Zustand
E	Braun
F	Schwarz
G	Blau

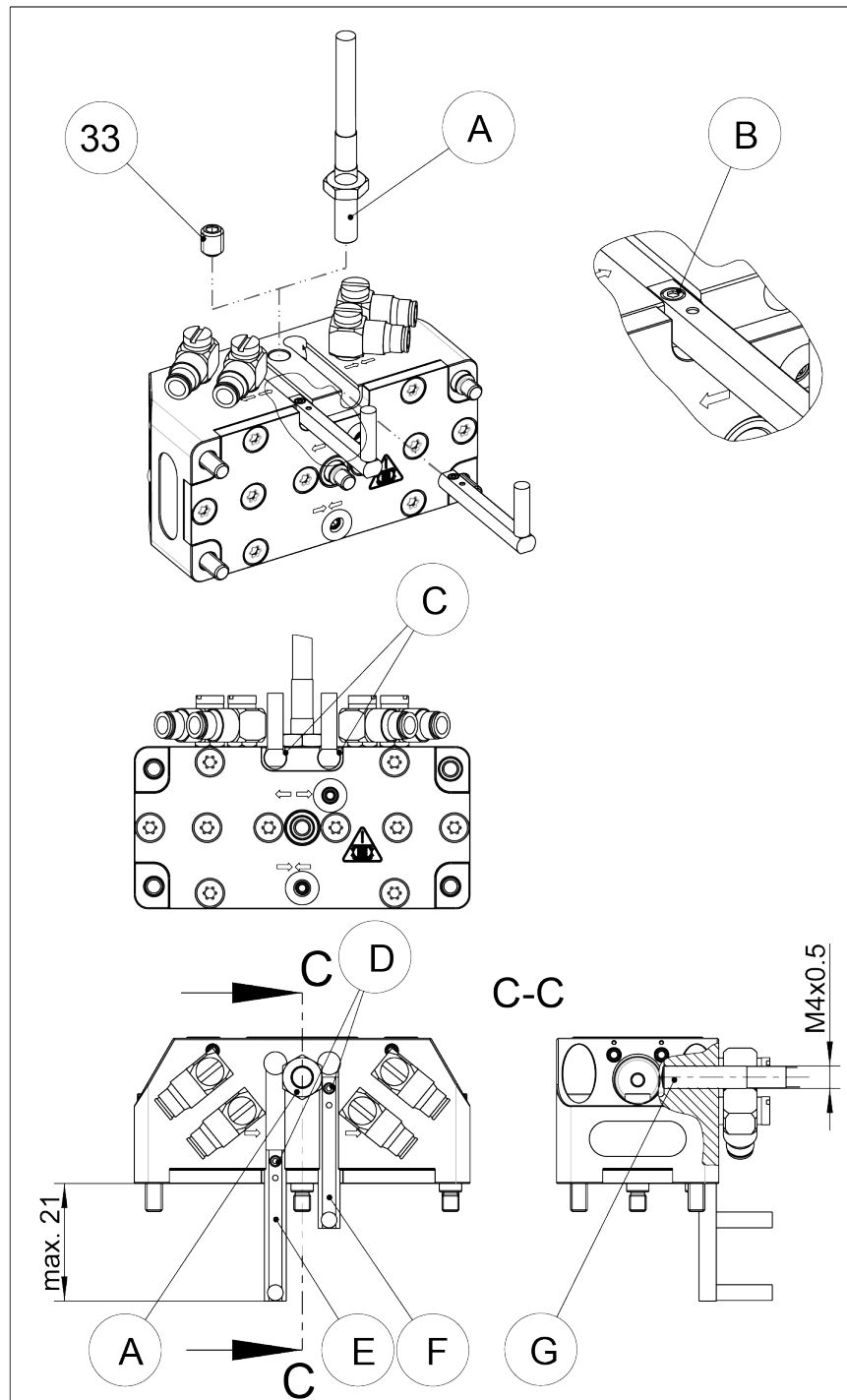
Technische Daten:

Spannung:	10 – 30 V DC
Schaltstrom max.:	200 mA, kurzschlussfest
Schalthysterese:	≤ 15% vom Nennschaltabstand
Temperaturbereich:	– 25°C bis + 70°C
Schaltfrequenz ca.:	1000 Hz
Spannungsabfall (max. Last):	1.5 V
Schutzart nach DIN EN 60529:	IP 67*

* für die Rundsteckverbindung nur im verschraubten Zustand

Der induktive Näherungsschalter IN 41 kann zur Abfrage der Palettenanwesenheit bei der Roboterkupplung eingesetzt werden (siehe Abbildung "Montage der Näherungsschalter").

Dafür den Gewindestift M4 (Pos. 33) an der Roboterkupplung entfernen und den Näherungsschalter einschrauben. Den Schalterpunkt so einstellen, dass der Näherungsschalter bei Palettenanwesenheit schaltet. Den IN 41 mit der Kontermutter sichern und die Funktion testen.



Montage der Näherungsschalter

Pos.	Beschreibung
A	Induktiver Näherungsschalter IN 41
B	Max. 10 Ncm
C	Nuten zur Aufnahme und Klemmung der Magnetschalter MMS 22
D	Gewindestift zur Klemmung
E	Magnetschalter 2
F	Magnetschalter 1
G	Befestigungsgewinde Abfrage Palettenanwesenheit
33	Gewindestift M4 x 0.5 x 5

11 Herstellerbescheinigung

Hersteller / Inverkehrbringer:	H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG Lothringer Str. 23 D-88512 Mengen
Produkt:	Nullpunktspannsystem
Bezeichnung:	VERO-S
Typenbezeichnung:	NSR

Die **Heinz-Dieter SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG** bescheinigt, dass das oben genannte Produkte bei bestimmungsgemäßer Verwendung und unter Beachtung der Betriebsanleitung und der Warnhinweise am Produkt sicher im Sinne der nationalen Vorschriften sind und:

- eine **Risikobeurteilung** in Anlehnung an ISO 12100:2010 durchgeführt worden ist.
- eine **Betriebsanleitung** in inhaltlicher Anlehnung an die Richtlinie der Maschine 2006/42/EG Anhang I Nr. 1.7.4.2. und in inhaltlicher Anlehnung an die Bestimmungen des Anhang VI der Richtlinie der Maschine 2006/42/EG zur Montageanleitung erstellt worden ist.
- **Kennzeichnungen** in Anlehnung an EN 1550:1997+A1:2008 Abschnitt 6.3.1, VDMA 34192:2019 Abschnitt 6.3 oder ISO 16156:2004 Abschnitt 6.3. vorgenommen worden sind. Es werden dabei die Vorgaben in Anlehnung an Anhang I Nr. 1.7.3. der Richtlinie der Maschine 2006/42/EG eingehalten.
- für die Komponente die relevanten grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der Anhänge der **ISO 13849-2:2012** unter Berücksichtigung der Vorgaben der Dokumentation eingehalten werden. Die Parameter, Begrenzungen, Umgebungsbedingungen, Kennwerte etc. für den bestimmungsgemäßen Betrieb sind in der Betriebsanleitung definiert.
- mit dem informativen Verfahren nach der Tabelle C.1 der ISO 13849-1:2015 für mechanische Bauteile ein $MTTF_0$ -Wert von 150 Jahren abgeschätzt werden kann.
- den **Fehlerausschluss** gegenüber dem Fehler „Unerwartetes Lösen ohne anliegendes Lösesignal“.
- den **Fehlerausschluss** gegenüber dem Fehler „Bruch im Betrieb“ unter Einhaltung der in der Betriebsanleitung vorgegebenen Parameter, Begrenzungen, Umgebungsbedingungen, Kennwerte und Wartungsintervalle etc.
- dass interne Bohrungsdurchmesser in den **Rohr- oder Steuerleitungen** bei pneumatischen Spannsystemen mindestens 2 mm und bei hydraulischen Spannsystemen mindestens 3 mm betragen.

Angewandte harmonisierte Normen:

- **ISO 12100:2010** Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung

Angewandte sonstige technischen Normen und Spezifikationen:

- **VDMA 34192:2019** Sicherheitsanforderungen für Spannvorrichtungen zur Verwendung an Maschinen

Mengen, 25. April 2023

i.V. Philipp Schröder

i.V. Philipp Schröder
Leitung Entwicklung Standardprodukte

i.V. Alexander Koch

i.V. Alexander Koch
Leitung Konstruktion Sonderprodukte



H.-D. SCHUNK GmbH & Co.
Spanntechnik KG

Lothringer Str. 23
D-88512 Mengen
Tel. +49-7572-7614-0
info@de.schunk.com
schunk.com

Folgen Sie uns | *Follow us*



Wir drucken nachhaltig | *We print sustainable*