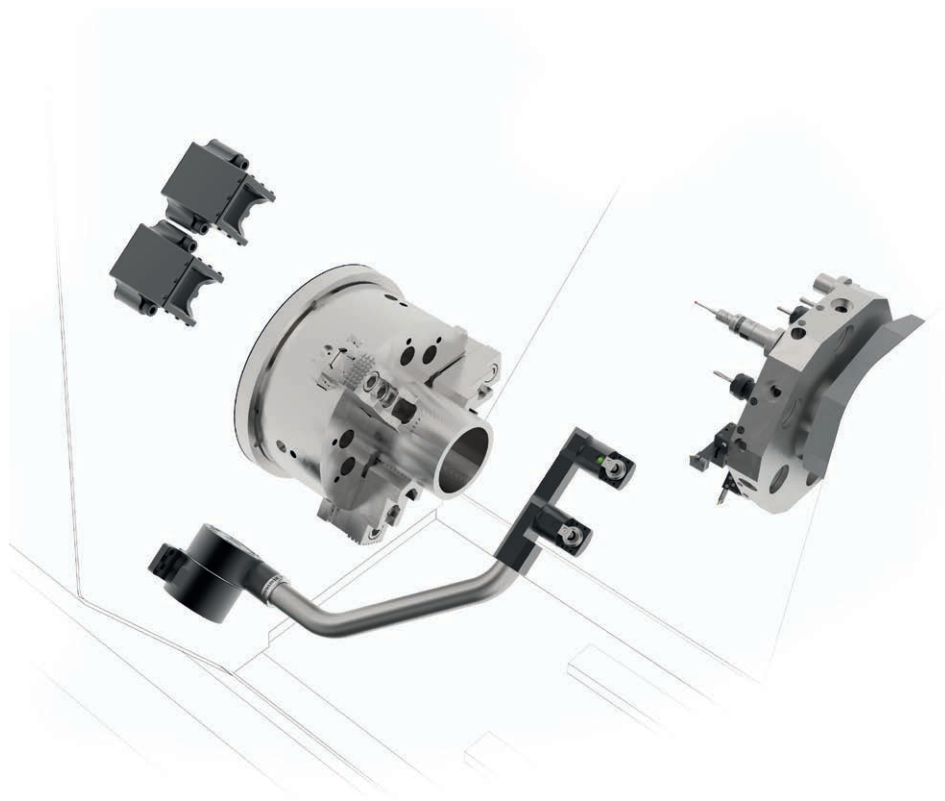


# HPMA-X en TSI 3-X gemotoriseerde arm en interface



Vertaling van de oorspronkelijke instructies

**NL**



Publicaties voor dit product zijn te verkrijgen door de barcode te scannen of te gaan naar [www.renishaw.nl/hpma-x](http://www.renishaw.nl/hpma-x).

# Inhoud

Voordat u begint . . . . .	6
Handelsmerken . . . . .	6
Garantie . . . . .	6
CNC-machines . . . . .	6
Behandeling van het systeem . . . . .	6
Patenten . . . . .	7
Verklaring van overeenstemming . . . . .	7
Elektrische en elektronische apparatuur weggooien . . . . .	7
Bedoeld gebruik . . . . .	8
Veiligheid . . . . .	8
REACH-verordening . . . . .	10
RoHS voor China . . . . .	10
Kennisgevingen over de TSI 3-X software . . . . .	10
Licentieovereenkomst voor TSI 3-X software . . . . .	11
Verklaring van termen . . . . .	12
Systeemset . . . . .	13
Specificatie HPMA-X . . . . .	14
Specificatie TSI 3-X . . . . .	15
HPMA-X installeren . . . . .	16
Toelaatbare oriëntatie van draaipunt en voet . . . . .	18
Gegevens voor montage HPMA-X . . . . .	19
Afmetingen HPMA-X . . . . .	20
Bedrading bij achter- en zijuitgang . . . . .	21
Connector zijuitgang . . . . .	21
Evenwijdigheid bovenvlak . . . . .	22
De taster(s) op de arm monteren . . . . .	23
De stylus monteren . . . . .	23
De stylus globaal afstellen . . . . .	23
De stylus fijn afstellen . . . . .	24
De tasteromhulling(en) installeren . . . . .	25

TSI 3-X installeren . . . . .	26
Standaard montage en afmetingen . . . . .	26
Alternatieve montage . . . . .	26
Bedradingsschema . . . . .	27
Aansluitingen interface . . . . .	28
Vertraging tasteractivering . . . . .	30
Standaard bedrading voor tasteruitgang . . . . .	31
Werken met het systeem . . . . .	32
Ingangen tasterselectie . . . . .	37
Belemmering taster . . . . .	38
Ingang voor belemmering . . . . .	39
In- en uitgangen van het systeem . . . . .	40
Specificatie ingangen . . . . .	40
Specificatie uitgangen . . . . .	40
Specificatie ingangen (vierdradige optie) . . . . .	40
Specificatie uitgangen (vierdradige optie) . . . . .	40
Definities voor gereedschap instellen . . . . .	41
Taster kalibreren . . . . .	41
Gereedschap instellen . . . . .	41
Gereedschappen instellen en detectie van gereedschapbreuk . . . . .	42
Statisch gereedschaplengte instellen . . . . .	42
Roterend gereedschaplengte instellen (voor aangedreven gereedschappen) . . . . .	42
Roterend diameter instellen (voor aangedreven gereedschappen) . . . . .	43
Gereedschapbreuk detecteren . . . . .	44
Onderhoud en storingen verhelpen . . . . .	45
HP armen app . . . . .	45
HPMA-X kalibreren . . . . .	46
Taster RP3 verwijderen . . . . .	47
Stylus en breekstift verwijderen . . . . .	47
Breekstift en stylus monteren . . . . .	47
Taster RP3 onderhoud . . . . .	48
Reinigen en diafragma inspecteren . . . . .	48
HPMA-X inspecteren . . . . .	49
Veerafdichting en tasteromhulling inspecteren . . . . .	49
Diagnose met leds op de TSI 3-X . . . . .	50
Storingen verhelpen . . . . .	51

Onderdelenlijst ..... 54  
Aantekeningen ..... 56

# Voordat u begint

## Handelsmerken

Google Play en het logo van Google Play zijn handelsmerken van Google LLC.

Apple en het Apple-logo zijn handelsmerken van Apple Inc., geregistreerd in de VS en andere landen. App Store is een servicemerk van Apple Inc., geregistreerd in de VS en andere landen.

## Garantie

Tenzij u en Renishaw een afzonderlijke schriftelijke overeenkomst overeenkomen en deze ondertekenen, vallen de verkochte apparatuur en/of software onder de standaard algemene voorwaarden van Renishaw die worden verstrekt bij dergelijke apparatuur en/of software, of die op aanvraag bij uw plaatselijke Renishaw-kantoor beschikbaar is.

Renishaw geeft voor haar apparatuur en software voor een beperkte periode garantie (zoals vermeld in de standaard algemene voorwaarden), mits ze exact worden geïnstalleerd en gebruikt zoals beschreven in de bijbehorende Renishaw-documentatie. U moet deze standaard algemene voorwaarden raadplegen om de volledige details van uw garantie te kennen.

Apparatuur en/of software die u aanschaf via een externe dienstverlener vallen onder andere algemene voorwaarden, welke worden verstrekt bij dergelijke apparatuur en/of software. U kunt voor advies contact opnemen met uw externe dienstverlener.

## CNC-machines

CNC-bewerkingsmachines moeten altijd door gekwalificeerd personeel bediend worden conform de instructies van de fabrikant.

## Behandeling van het systeem

Houd de systeemcomponenten schoon en behandel het systeem als een precisie-instrument.

## Patenten

Onderdelen van de Renishaw HPMA-X, en andere soortgelijke producten, vallen onder één of meer van de volgende patenten en/of patenttoepassingen:

EP 1537376  
WO 2022/234248

## Verklaring van overeenstemming



Hierbij verklaart Renishaw plc dat de HPMA-X in overeenstemming is met de essentiële vereisten en overige relevante bepalingen van:

- de EU-richtlijnen die van toepassing zijn

De volledige tekst van de verklaring is te vinden op:

[www.renishaw.nl/mtpdoc](http://www.renishaw.nl/mtpdoc)

## Elektrische en elektronische apparatuur weggooien



Indien dit symbool op een Renishaw product of in de bijbehorende documentatie staat, dan mag dat product niet weggegooid worden als algemeen huishoudelijk afval. De eindgebruiker dient het product dan in te leveren op een daartoe aangewezen verzamelpunt voor weg te gooien elektrische en elektronische apparatuur (WEEE), zodat hergebruik of recyclen mogelijk is. Dit product op de juiste manier weggooien draagt bij aan de besparing van kostbare grondstoffen en voorkomt nadelige effecten op het milieu. Neem voor meer informatie contact op met uw plaatselijke afvaldienst of Renishaw-vertegenwoordiging.

## Bedoeld gebruik

Het HPMA-X systeem is een gemotoriseerde oplossing om gereedschap in te stellen, voornamelijk bedoeld voor hoogwaardige meting en detectie van snijgereedschappen op CNC-machines.

## Veiligheid

### Informatie voor de gebruiker

Voor alle toepassingen met gebruik van bewerkingsmachines wordt aanbevolen een veiligheidsbril en veiligheidsschoenen te dragen.

Schakel de stroom uit, voordat u onderhoudswerkzaamheden verricht.

U kunt in geval van nood de Renishaw apparatuur stopzetten door de stroom uit te schakelen.

### Informatie voor de machineleverancier/ -installateur

De leverancier van de machine dient ervoor te zorgen dat de gebruiker op de hoogte is van de risico's die zijn verbonden aan het gebruik van de machine, met inbegrip van de risico's vermeld in de productdocumentatie van Renishaw, en dat de machine is voorzien van voldoende beveiligingen en veiligheidsschakelaars.

Indien het tastersysteem een fout maakt, kan het tastersignaal een onjuiste tastertoestand aangeven. Vertrouw niet op de signalen van het meetsysteem om de machine tot stilstand te brengen.

De hoge-precisie gemotoriseerde arm (HPMA-X) moet worden geïnstalleerd door een bevoegd persoon, met inachtneming van de toepasselijke veiligheidsvoorschriften. Zorg er, voordat u met de werkzaamheden begint, voor dat de bewerkingsmachine zich in een veilige toestand bevindt met de stroom uitgeschakeld en de stroomtoevoer naar de TSI 3- X losgekoppeld.

---

**WAARSCHUWING:** De HPMA-X en TSI 3-X zijn uitsluitend bestemd voor gebruik als onderdeel van het HPMA-X systeem. Pogingen tot integratie met andere armen of interfaces kunnen resulteren in onverwacht gedrag en/of productschade.

---



## Informatie voor wie de apparatuur installeert

Alle Renishaw producten zijn zo ontworpen dat ze voldoen aan de relevante VK, EU en FCC regelgeving. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat de volgende richtlijnen toegepast worden:

- Elke interface MOET geplaatst worden buiten het bereik van potentiële elektronische storingsbronnen (zoals stroomtransformatoren en servomotoren).
- Sluit alle 0 V- en aardeverbindingen aan op het sterpunt van de machine. Het sterpunt is een gezamenlijk retourpunt voor alle aarde- en schermkabels van het apparaat. Dit is zeer belangrijk; als u dit niet doet, kan tussen de aardeverbindingen een potentiaalverschil ontstaan.
- Alle kabelafschermingen moeten aangesloten worden zoals aangegeven in de gebruikershandleiding.
- Kabels mogen niet langs plekken gelegd worden waar hoge stromen voorkomen (zoals voedingskabels van motoren) of naast kabels voor snel dataverkeer liggen.
- Kabellengtes dienen tot een minimum beperkt te worden.

## Bediening van de apparatuur

Gebruik van deze apparatuur op een manier die de fabrikant niet voorgeschreven heeft, kan de bescherming door de apparatuur beperken.

---

**WAARSCHUWING:** Onder bepaalde omstandigheden, zoals stroomuitval tijdens aandrijving, is het mogelijk dat de HPMA-X arm door zwaartekracht of massatraagheid beweegt tot aan zijn eindaanslag. Vingers kunnen dan beklemd raken tussen het draaiend gedeelte en de voet.

---

## **REACH-verordening**

Informatie vereist op grond van artikel 33, lid 1, van verordening (EG) nr. 1907/2006 ("REACH") met betrekking tot producten die zeer preciaire stoffen (Substances of Very High Concern - SVHC's) bevatten, is beschikbaar op:

[www.renishaw.nl/REACH](http://www.renishaw.nl/REACH)

## **RoHS voor China**

Ga voor meer informatie over RoHS-documentatie voor China naar:

[www.renishaw.nl/mtpchinarohs](http://www.renishaw.nl/mtpchinarohs)

## **Kennisgevingen over de TSI 3-X software**

Dit TSI 3-X product bevat ingebouwde software (firmware) waarvoor de volgende kennisgevingen gelden:

### **Kennisgeving overheid van Verenigde Staten**

KENNISGEVING AAN KLANTEN DIE LEVEREN AAN DE OVERHEID VAN DE VERENIGDE STATEN OF ZIJN HOOFDAANNEMERS

Deze software is commerciële computersoftware die ontwikkeld is door Renishaw op uitsluitend eigen kosten. Ondanks iedere andere lease- of licentieovereenkomst die tot de levering van deze computersoftware behoort of deze vergezelt, zijn de rechten van de overheid van de Verenigde Staten en/of zijn hoofdaannemers betreffende gebruik, reproductie en ontsluiting zoals deze uiteengezet zijn in de voorwaarden van de overeenkomst of onderovereenkomst tussen Renishaw en de overheid van de Verenigde Staten of federale burgerdienst of hoofdaannemer. Raadpleeg de betreffende overeenkomst of onderovereenkomst en de daarin opgenomen softwarelicentie, indien van toepassing, om uw precieze rechten vast te stellen betreffende gebruik, reproductie en/of ontsluiting.

### **Gebruikerslicentie voor Renishaw software**

Renishaw software is gebonden aan de licentie van Renishaw op:

[www.renishaw.nl/legal/softwareterms](http://www.renishaw.nl/legal/softwareterms)

## Licentieovereenkomst voor TSI 3-X software

Dit TSI 3-X product bevat de volgende software van derden:

### Apache 2.0 Licence

Copyright (c) 2009–2018 Arm Limited. All rights reserved.

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the License); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at

[www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0](http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0).

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an AS IS BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

### BSD 3-Clause Licence

Copyright (c) 2017–2021 STMicroelectronics. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

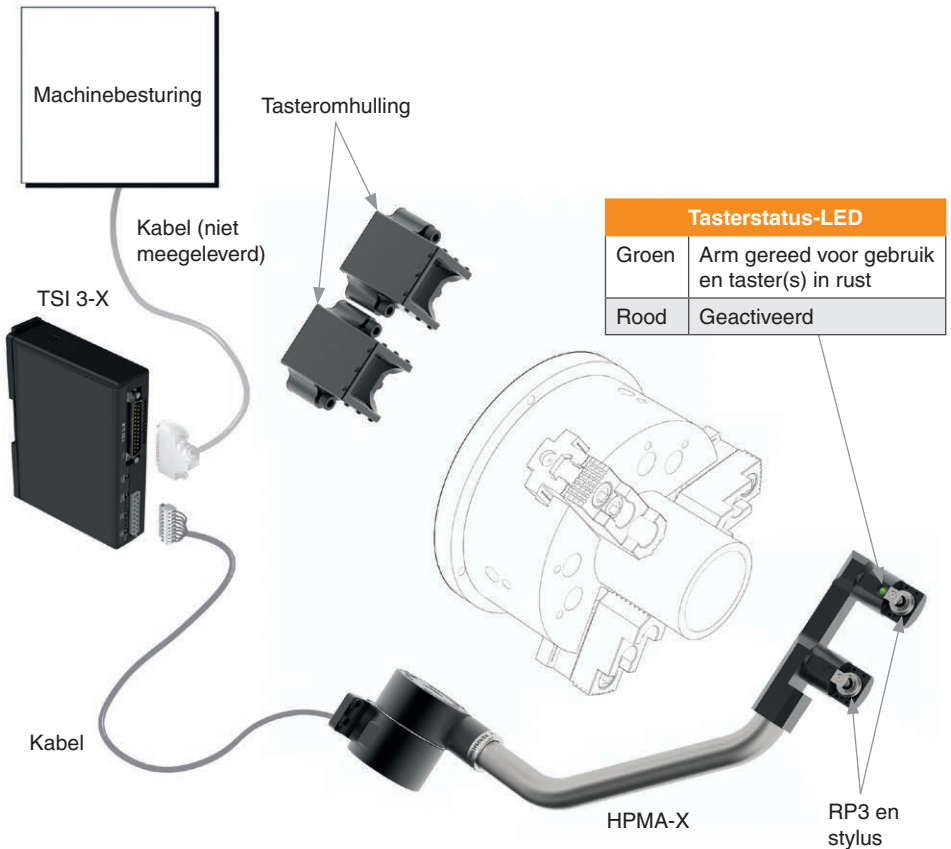
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## Verklaring van termen

Afkorting	Definitie
HPMA	Zeer precieze gemotoriseerde arm
CNC	Computer numerical control (numerieke besturing per computer)
TSI	Tool setting interface (interface voor gereedschap instellen)
ARO	Arm ready output (uitgang "Arm gereed")
MRO	Machine ready output (uitgang "Machine gereed")
AWG	American wire gauge (Amerikaanse draadmaat)
INH	Inhibit input (ingang voor belemmering)
SEL	Select input (ingang voor selectie)
ARC	Arm ready command (commando "Arm gereed")
MRC	Machine ready command (commando "Machine gereed")
NO	Normally open (normaal open)
NC	Normally closed (normaal gesloten)
GND	Ground (aarde)
SCR	Scherm
OCT	Open collector transistor
SSR	Solid state relay (halfgeleiderrelais)
COM	Common (gezamenlijk)
PELV	Protective extra-low voltage (beveiligde extra lage spanning)
PPE	Personal protective equipment (persoonlijke beschermingsmiddelen)
LED	Light-emitting diode (licht uitzendende diode)

## Systemset



**OPMERKING:** Artikelnummers vindt u in de onderdelenlijst op **pagina 54**.

Het HPMA-X systeem is een mechanisme om een taster (of tasters) in het werkbereik van een bewerkingsmachine te brengen, met als doel gereedschap in te stellen en/of gereedschapbreuk te detecteren. Is dat voltooid, dan brengt het systeem de taster(s) terug naar een veilige locatie.

# Specificatie HPMA-X

<b>Voornaamste toepassing</b>		Gereedschapmeting en gereedschapbreukdetectie, voornamelijk op grote CNC-machines
<b>Soort transmissie</b>		Transmissie met kabel
<b>Gewicht</b>		≈ 3 kg, zonder buis of tasters (totale gewicht hangt af van armconfiguratie)
<b>Taster(s)</b>		RP3 (mogelijkheid voor een of twee tasters) <sup>1</sup>
<b>Kabel</b> (van arm naar interface)	Type	Ø6,9 mm, 12-aderige afgeschermd kabel, 0,22 mm <sup>2</sup> per ader
	Lengte	Maximaal 30 m
<b>Meetrichtingen</b>		±X, ±Y, +Z (tasterassen; zie <b>pagina 20</b> , "Afmetingen HPMA-X" voor definitie)
<b>Normale positionele herhaalbaarheid</b> (tasterassen) <sup>2,3</sup>		8 µm 2σ X/Y (met kortere buislengtes is een betere herhaalbaarheid mogelijk)
<b>Aandrukkracht stylus</b> (tasterassen) <sup>4,5</sup>		
Lage XY-kracht		1,5 N (153 gf)
Hoge XY-kracht		3,5 N (357 gf)
+Z richting		12 N (1224 gf)
<b>Draaibeweging arm</b>		Gemotoriseerd
<b>Draaitijd arm</b>		Normaliter 3 seconden in elke richting
<b>Draaihoek arm</b>		90° (zonder gebruik van Renishaw tasteromhulling(en) is de maximale draaihoek 91°)
<b>Montage</b>		M8 bouten (3x)
<b>Montage tasteromhulling</b>		M6 bouten (2x per tasteromhulling)
<b>Omgeving</b>	IP-waarde	IPX6 en IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
	Opslagtemperatuur	-25 °C tot +70 °C
	Omgevingstemperatuur	+5 °C tot +55 °C

<sup>1</sup> Indien de RP3 gebruikt wordt in de Z-richting van de taster (meestal de Y-as van de CNC-draaibank), kan een vijfvlaks stylus besteld worden in de online Renishaw-winkel: [www.renishaw.nl/shop](http://www.renishaw.nl/shop).

<sup>2</sup> Testcondities: Styluslengte: 22 mm  
Stylussnelheid: 36 mm/minuut

<sup>3</sup> De gerealiseerde herhaalbaarheid wordt niet gespecificeerd langs de rotaties van de arm. Raadpleeg **pagina 20**, "Afmetingen HPMA-X" om deze as te identificeren.

<sup>4</sup> De aandrukkracht, die in sommige toepassingen kritisch is, is de kracht die het gereedschap uitoefent op de stylus wanneer de taster een signaal geeft. De maximale kracht doet zich voor net na het gegeven signaal (tijdens de overtravel). De grootte van de kracht hangt af van de gerelateerde variabelen, waaronder de meetsnelheid en de machinevertraging.

<sup>5</sup> Dit zijn de fabrieksinstellingen; deze kunnen niet handmatig aangepast worden.

## Specificatie TSI 3-X

<b>Voornaamste toepassing</b>	Invoer en uitvoer doorgeleiden van HPMA-X arm naar CNC-machinebesturing en omgekeerd	
<b>Gewicht</b>	≈ 0,2 kg	
<b>Montage</b>	Bij voorkeur DIN rail, anders met M4 schroeven (2x)	
<b>Statusrapportage</b>	Vier leds die de commandostatus, armpositie, tasterstatus en armstatus aangeven	
<b>Type I/O-connector</b>	25-pins D-sub	
<b>Ingangen</b>	Opto-geïsoleerde aandrijfcommando's en commando tasterbelemmering, 15 tot 30 V gelijkstroom	
<b>Uitgangen</b>	Spanningsloze SSR's voor tasterstatus, arm gereed en arm in rust	
<b>Optie voor taster met vierdradige I/O</b> (bijvoorbeeld Fanuc-ingang XAE, ZAE voor automatische lengtemeting)	Vier inwendig omlaag gebrachte actieve hoge ingangen, vier OCT actieve hoge uitgangen	
<b>Vereiste voeding</b>	Spanning	24 V gelijkstroom
	Stroom	3 A
<b>Omgeving</b>	IP-waarde	IP20, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
	Opslagtemperatuur	-25 °C tot +70 °C
	Omgevingstemperatuur	+5 °C tot +55 °C

# HPMA-X installeren

---

## **WAARSCHUWINGEN:**

Draag tijdens installeren van de HPMA-X veiligheidsschoenen en een veiligheidsbril.

Verwijder alle elektrische aansluitingen voordat u gaat installeren.

Hoewel de HPMA-X tijdens normaal bedrijf niet met de hand bewogen mag worden, mag dit tijdens de installatie wel gebeuren indien nodig. Let er wel op dat uw vingers niet beklemd raken.

---

## **WAARSCHUWINGEN:**

Vanwege het gewicht van de HPMA-X arm kan deze gaan draaien ten opzichte van de voet. Ondersteun de buis tijdens handmatig hanteren om dit te vermijden.

Indien nodig mogen hijsmiddelen aangebracht worden om de buis, om het draaipunt en de voet, en om de tasterhouder (maar niet om de taster of tasters).

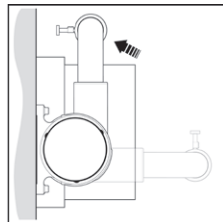
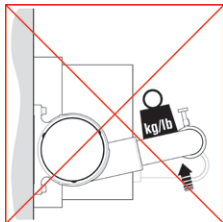
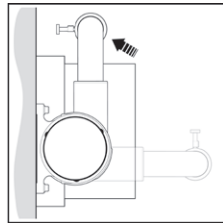
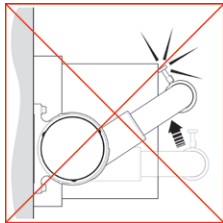
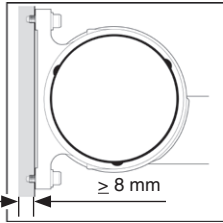
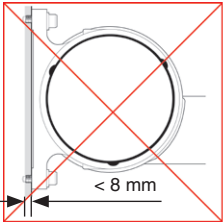
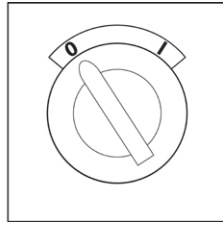
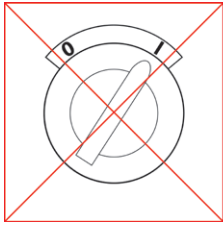
Maak niets vast aan de arm. Als iets vastmaken u noodzakelijk lijkt, neem dan contact op met uw Renishaw-vertegenwoordiger.

---

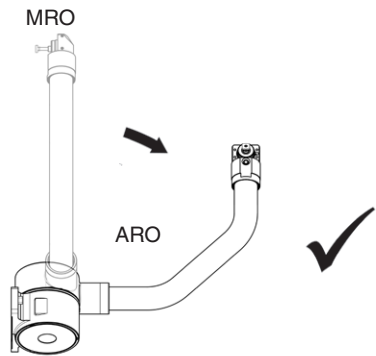
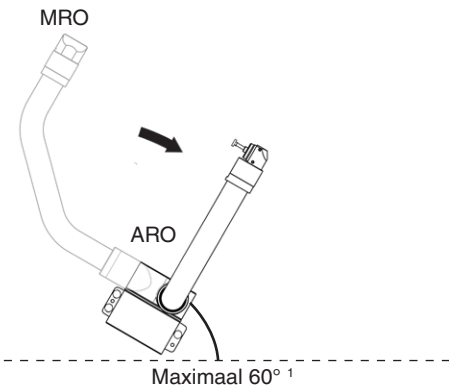
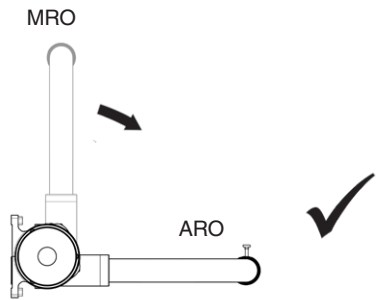
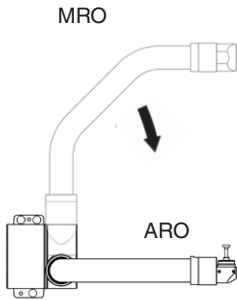
Voor optimale prestaties van de HPMA-X worden de volgende richtlijnen voor installatie aanbevolen:

- Ideaal voor de HPMA-X is bevestiging op een massief vast gedeelte van de bewerkingsmachine, zoals een gietstuk. Bij gebruik van montagebeugels of -platen moeten deze uitgevoerd zijn met maximale stijfheid en een minimaal aantal verbindingen. Bevestiging op een bewegend gedeelte van de bewerkingsmachine kan een negatief effect hebben op de herhaalbaarheid.
- De HPMA-X is afgedicht volgens IPX6 en IPX8, bestand tegen de zware omstandigheden binnen een bewerkingsmachine. Hogedruksproeiers en afgebogen stralen kunnen echter deze specificatie overschrijden en mogen daarom niet rechtstreeks op de HPMA-X spuiten. Als het niet mogelijk is om de HPMA-X van zulke sproeiers vandaan te plaatsen, dienen het draaipunt en de voet beschermd te worden met een geschikte afdekking. Renishaw levert deze afdekking niet mee.
- Zoals bij alle meetssystemen kan de herhaalbaarheid negatief beïnvloed worden door thermische effecten op de bewerkingsmachine. Renishaw raadt aan om in de software met meetcycli routines op te nemen voor thermische compensatie, die deze effecten tegengaan.





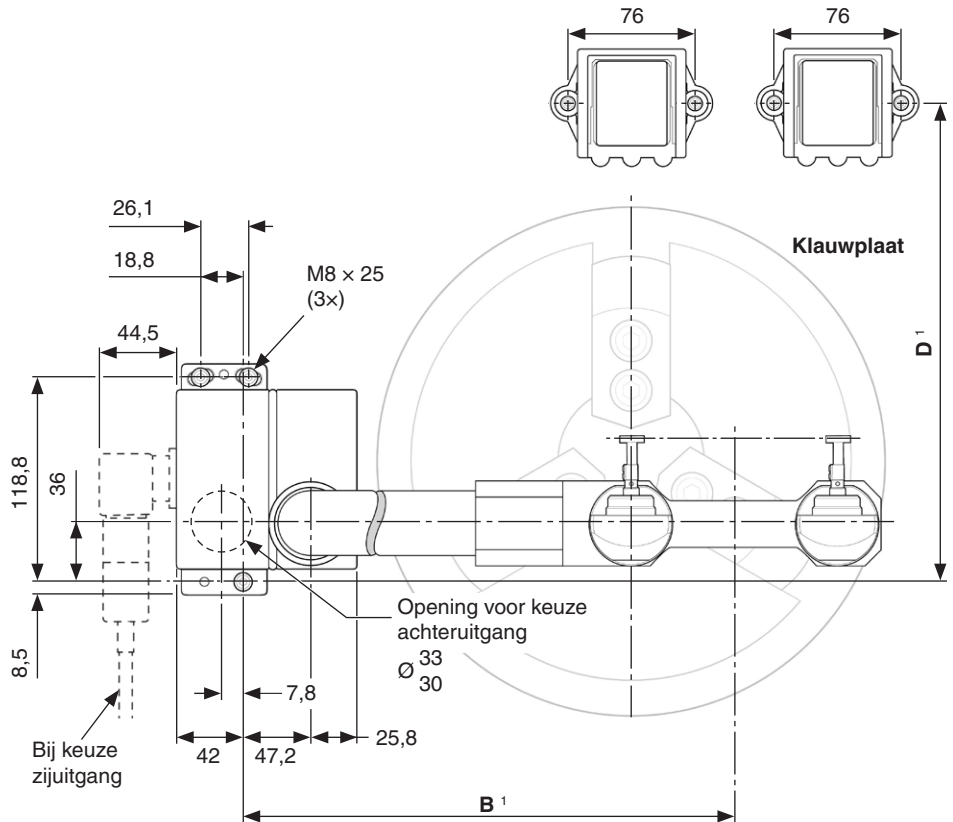
## Toelaatbare oriëntatie van draaipunt en voet



<sup>1</sup> Neem voor toepassingen buiten dit bereik contact op met Renishaw.

## Gegevens voor montage HPMA-X

De hieronder getoonde plaatsing van arm en tasterhouder is alleen ter illustratie.

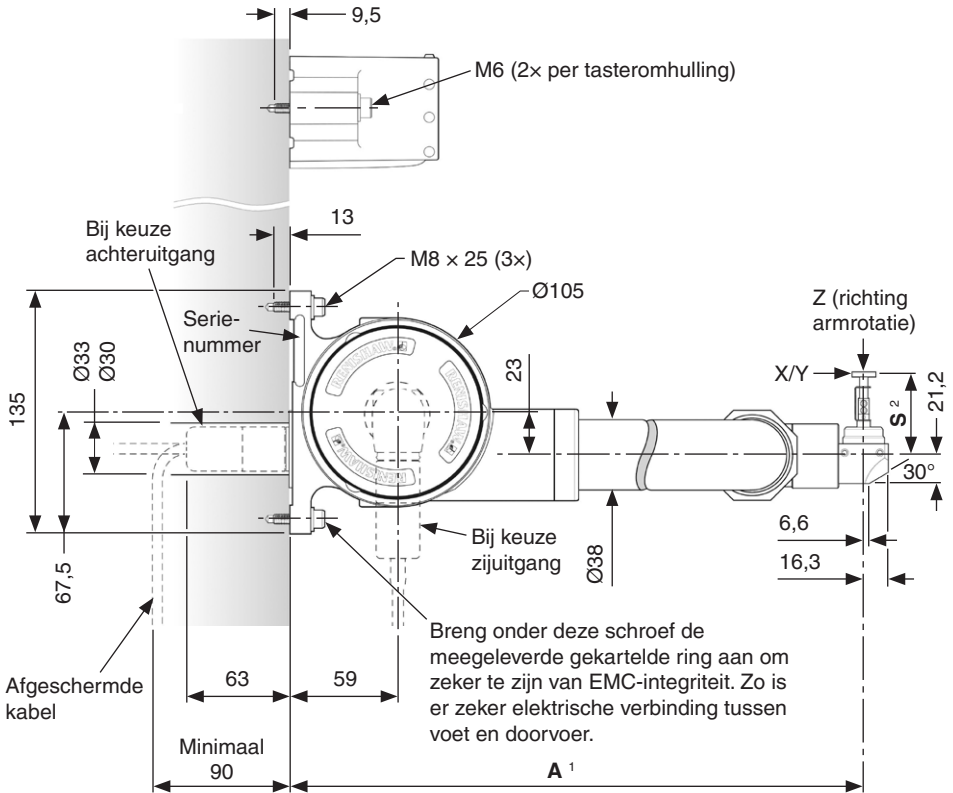


Afmetingen in mm

<sup>1</sup> Afmetingen zijn afhankelijk van de configuratie van arm en taster(s).

# Afmetingen HPMA-X

De hieronder getoonde plaatsing van arm en tasterhouder is alleen ter illustratie.

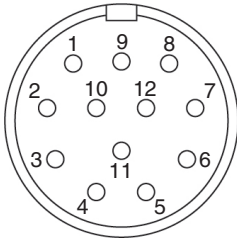


## Afmetingen in mm

- <sup>1</sup> Afmeting A is afhankelijk van de configuratie van arm en taster(s).
- <sup>2</sup> Een brede reeks van standaard en op maat gemaakte stylusopties is leverbaar.

## Bedrading bij achter- en zijuitgang

12-pins M23  
armconnector



**OPMERKING:** Sluit bij de variant met achteruitgang de kabel aan voordat u de HPMA-X plaatst.

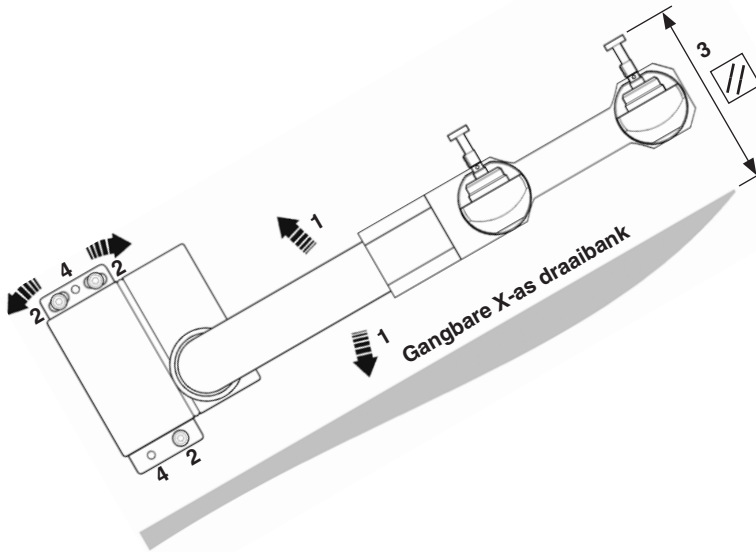
Pen	Functie	Draadkleur
1	Taster +	Oranje
2	Taster –	Paars
3	0 V gelijkstroom	Zwart
4		Bruin en wit
5		Zwart en wit
6	24 V gelijkstroom	Rood
7		Bruin
8		Wit
9	Motorbesturing	Geel
10		Blauw
11		Groen
12		Grijs
Huis	Scherm	Niet van toepassing

## Connector zijuitgang

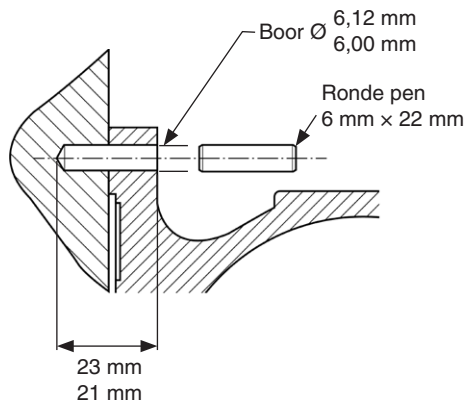


Kabel naar TSI 3-X

## Evenwijdigheid bovenvlak

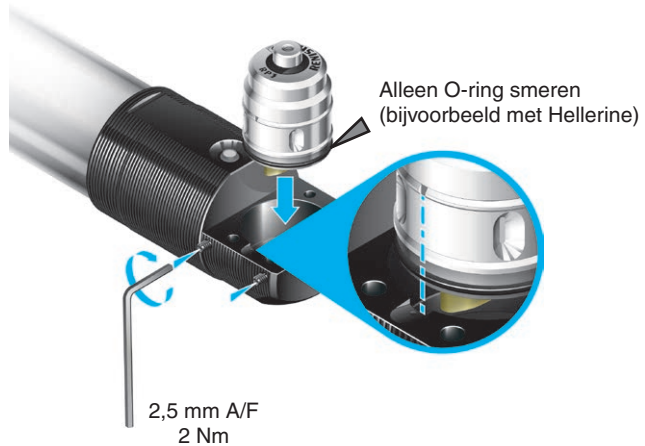


1. Verdraai de arm rond de onderste bevestigingsschroef om de stylusuitlijning in te stellen.
2. Draai alle schroeven vast met 10 Nm.
3. Controleer of de stylusuitlijning niet veranderd is tijdens het vastdraaien.
4. Boor door de voet in de ondergrond en gebruik hierbij de al aanwezige gaten als leidraad.
5. Breng de ronde pennen aan die meegeleverd zijn in de montageset van de voet. Doe daarna een roestwerend middel op de pennen.



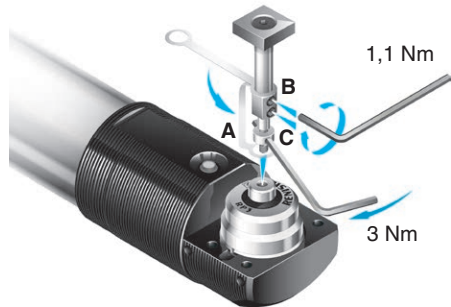
## De taster(s) op de arm monteren

1. Draai de schroefjes los (2x)
2. Voeg de taster in
3. Draai de schroefjes vast (2x)
4. Herhaal dit voor de tweede taster, indien van toepassing

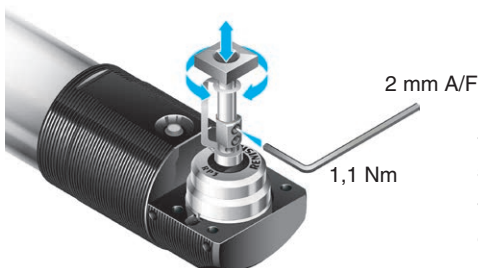


## De stylus monteren

1. Plaats het losse einde van de verbindingsstrip over het draadeinde van de breekstift (A).
2. Plaats de breekstift in de stylus en zet hem vast door M3 schroefje(s) (B) aan te draaien.
3. Bevestig de stylus aan de taster met een 2 mm zeskantsleutel die u door de opening in de breekstift (C) steekt.

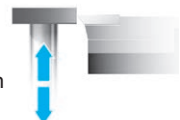


## De stylus globaal afstellen



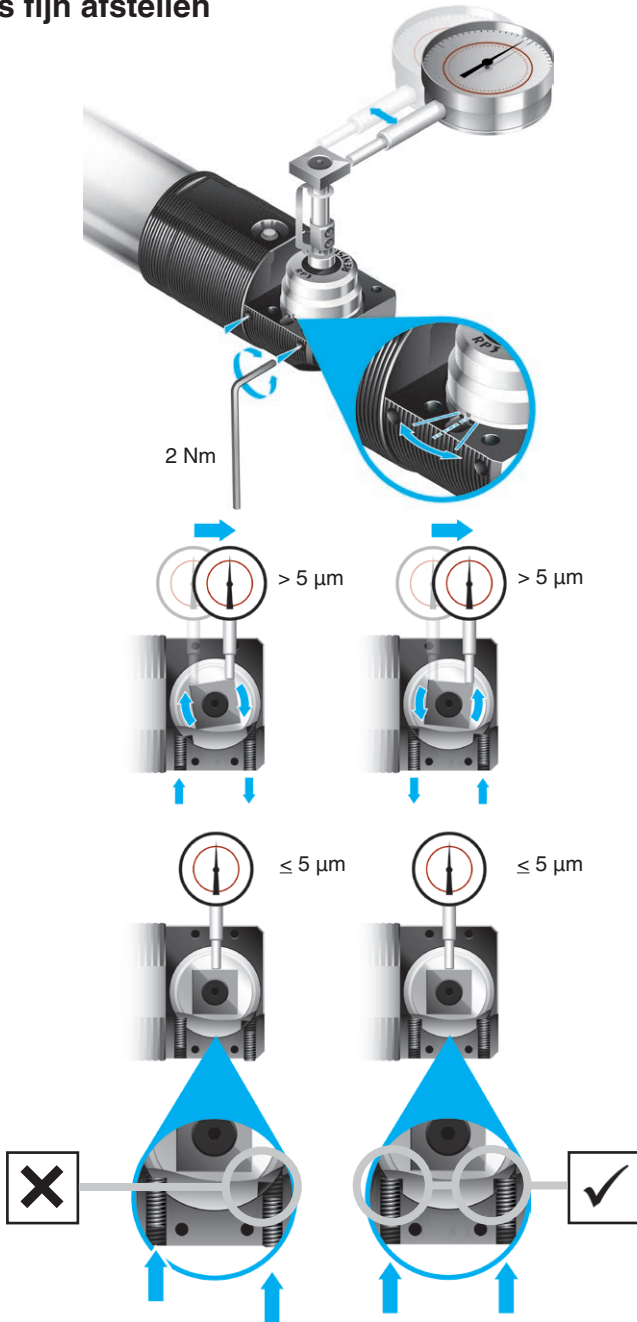
Voor 16 mm en 20 mm stylus ±0,8 mm

Voor 25 mm, 32 mm, 40 mm en 50 mm stylus ±1,3 mm



Ongeveer evenwijdig aan de assen van de bewerkingsmachine instellen.

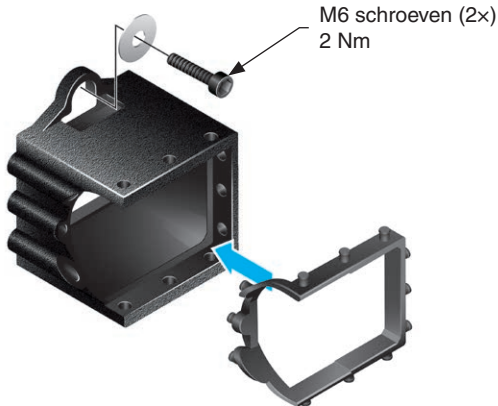
# De stylus fijn afstellen





## De tasteromhulling(en) installeren

Meer informatie is te vinden in “Afmetingen HPMA-X” op **pagina 20**.



1. Monteer de tasteromhulling(en) met de meegeleverde montageset (M6 schroeven en ringen). Draai de schroeven nog niet vast (hooguit handvast).
2. Roteer de arm naar de positie “Machine gereed”.

---

**OPMERKING:** Dit kan tijdens de installatie gedaan worden door ofwel een MRC te geven ofwel de arm met de hand te verplaatsen. Let erop dat de vingers niet beklemd raken.

---

3. Bepaal de optimale positie voor de tasteromhulling(en) door de omhulling(en) te herpositioneren totdat deze in lijn is/zijn met de tasterhouder(s). Zet dan de M6 schroeven stevig vast. Deze stap is noodzakelijk om zeker te stellen dat op alle kanten van de tasteromhullingafdichting(en) evenveel druk wordt uitgeoefend.
4. Controleer of de positie van de tasteromhulling(en) goed is en niet de bewegingen van de arm belemmert. Roteer hiervoor de arm naar de positie “Arm gereed” en daarna terug naar de positie “Machine gereed”.

# TSI 3-X installeren

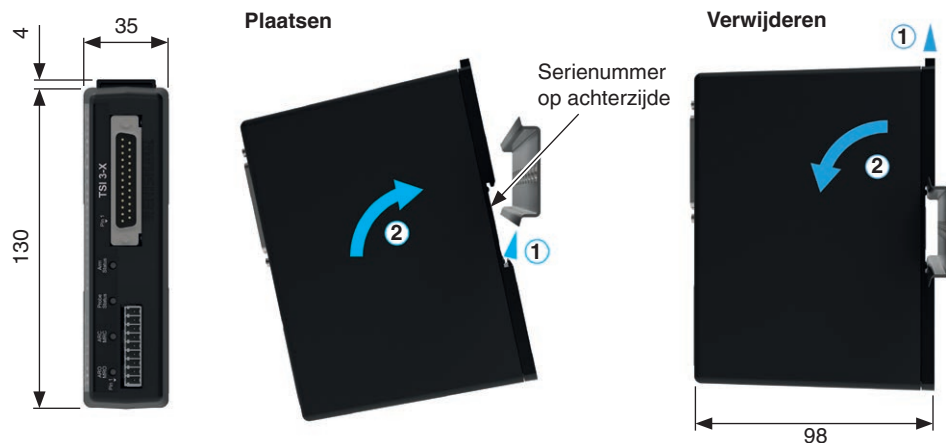
## WAARSCHUWINGEN:

Draag tijdens installeren van de TSI 3-X veiligheidsschoenen en een veiligheidsbril.

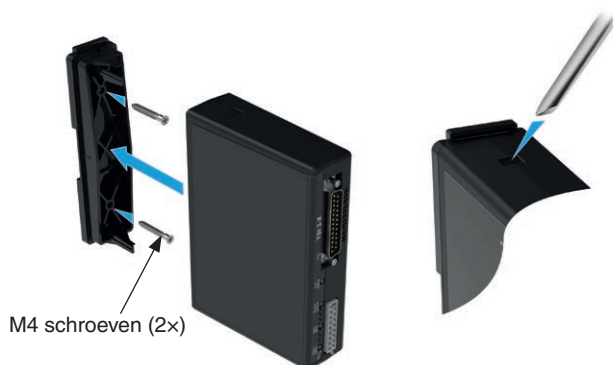
Verwijder alle elektrische aansluitingen voordat u gaat installeren.

## Standaard montage en afmetingen

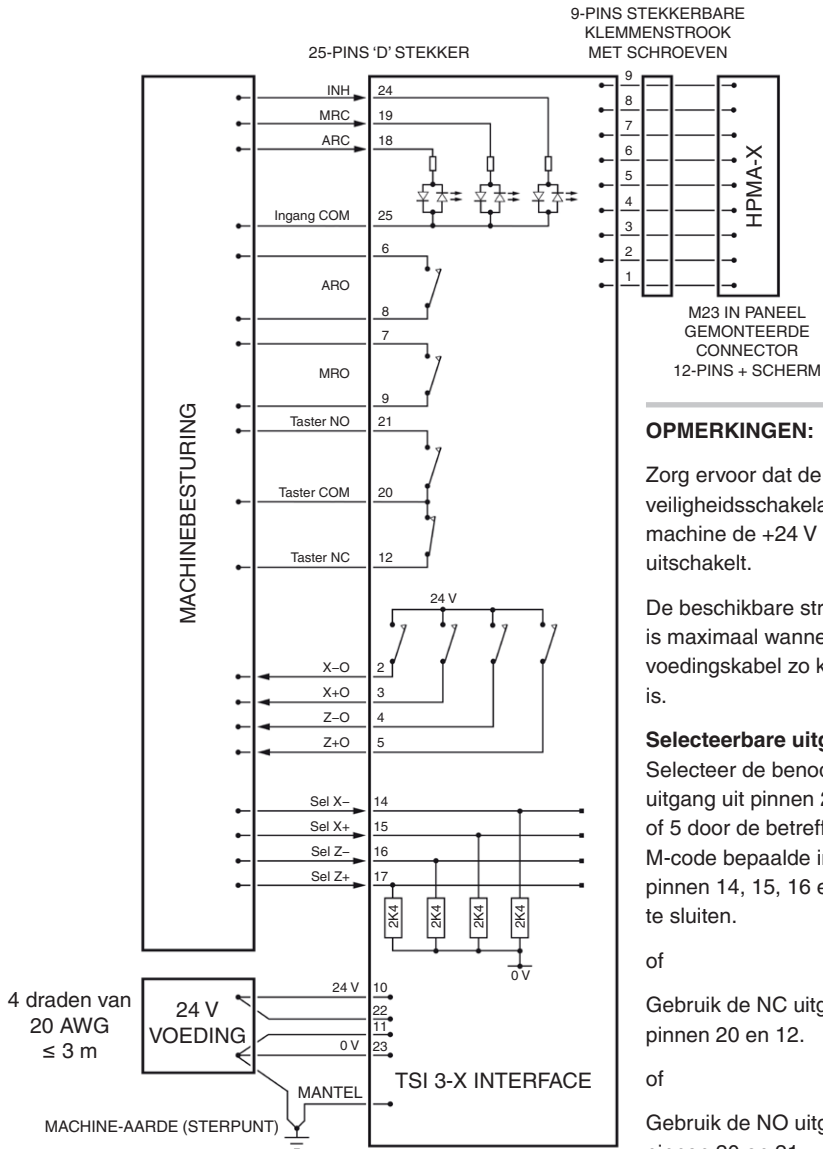
De TSI 3-X interface-unit dient gemonteerd te worden in de CNC-besturingskast. Plaats de unit zo ver mogelijk weg van eventuele interferentiebronnen zoals transformatoren en motorbesturingen.



## Alternatieve montage



## Bedradingschema



### OPMERKINGEN:

Zorg ervoor dat de veiligheidsschakelaar van de machine de +24 V voeding uitschakelt.

De beschikbare stroom is maximaal wanneer de voedingskabel zo kort mogelijk is.

### Selecteerbare uitgangen:

Selecteer de benodigde 24 V uitgang uit pinnen 2, 3, 4 en/ of 5 door de betreffende vanuit M-code bepaalde ingang op pinnen 14, 15, 16 en/of 17 aan te sluiten.

of

Gebruik de NC uitgang van pinnen 20 en 12.

of







Gebruik de NO uitgang van pinnen 20 en 21.

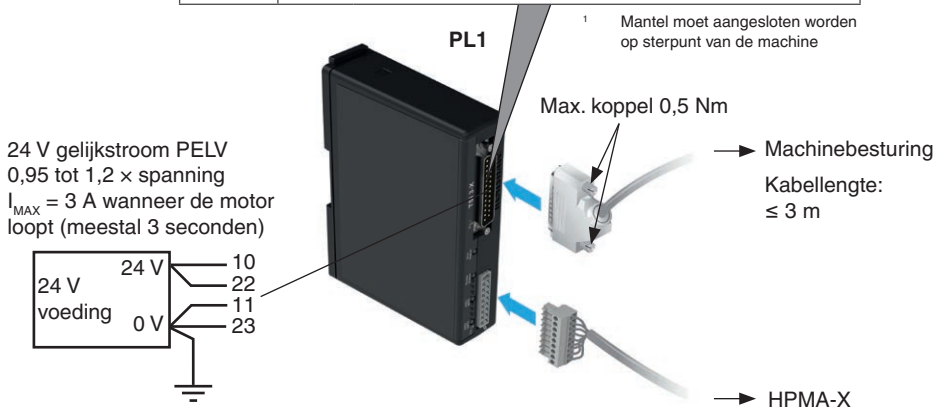
24 V voeding = 24 V gelijkstroom PELV 0,95 tot 1,2 × spanning.

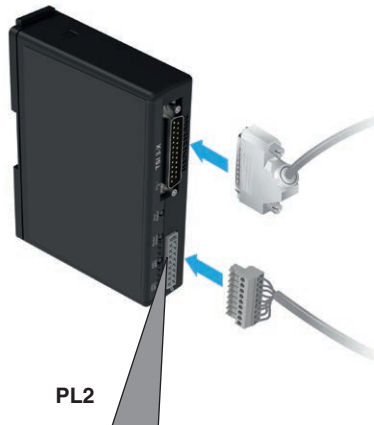
$I_{MAX} = 3$  A wanneer de motor loopt (meestal 3 seconden).

Circuitbeveiliging: stroomvoorziening beveiligd tegen te hoge stroomsterkte en omgekeerd aansluiten.

# Aansluitingen interface

Pen		Functie
1, 13		Niet aangesloten
10, 22		24 V gelijkstroom voeding
11, 23		0 V gelijkstroom (0 V)
2		X- uitgang (X-O)
3		X+ uitgang (X+O)
4		Z- uitgang (Z-O)
5		Z+ uitgang (Z+O)
14		Selecteer X- ingang (Sel X-)
15		Selecteer X+ ingang (Sel X+)
16		Selecteer Z- ingang (Sel Z-)
17		Selecteer Z+ ingang (Sel Z+)
12		Tasterstatus (NC)
20		Tasterstatus-COM
21		Tasterstatus (NO)
6		ARO (NO)
8		
7		MRO (NO)
9		
18		ARC (15 tot 30 V gelijkstroom)
25		Ingang COM
19		MRC (15 tot 30 V gelijkstroom)
25		Ingang COM
24		Belemmering taster (INH) (15 tot 30 V gelijkstroom)
25		Ingang COM
Mantel <sup>1</sup>		SCR

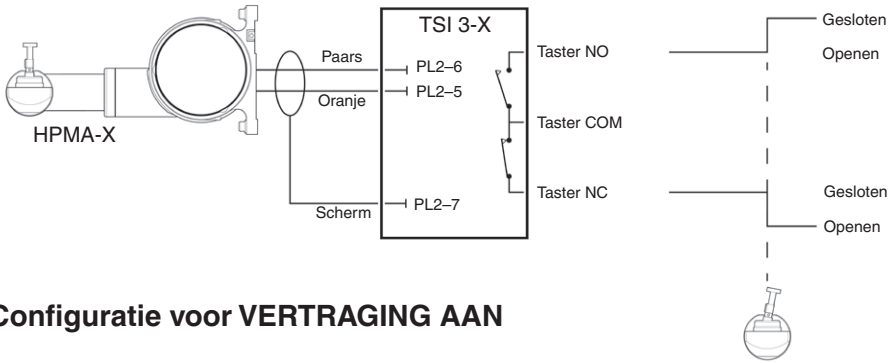




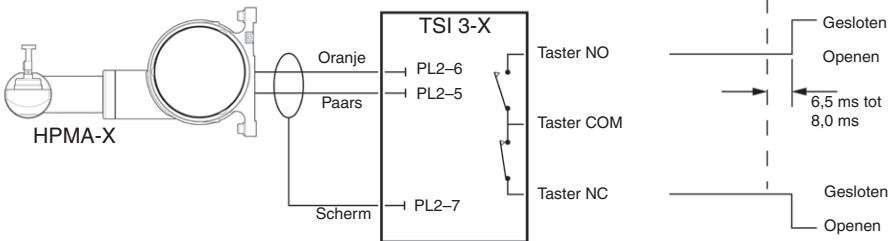
Pen	Functie	Standaard	Vertraging van activering
1	Motorbesturing	Grijs	
2		Groen	
3		Blauw	
4		Geel	
5	Taster +	Oranje	Paars
6	Taster -	Paars	Oranje
7	SCR	Scherm	
8	Motor 24 V gelijkstroom	Rood	
		Wit	
		Bruin	
9	Motor 0 V gelijkstroom	Zwart	
		Zwart en wit	
		Bruin en wit	

# Vertraging tasteractivering

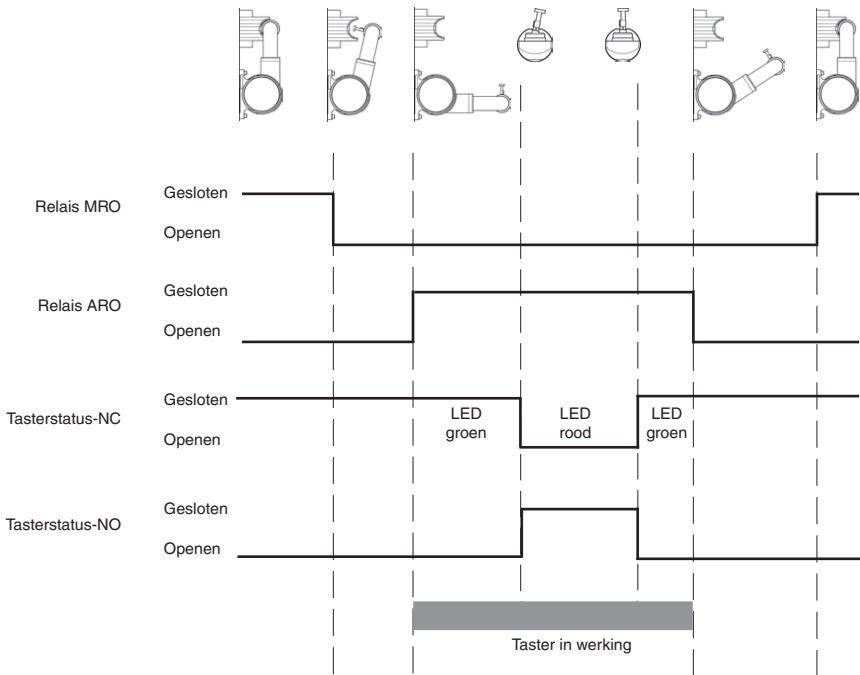
## Configuratie voor VERTRAGING UIT



## Configuratie voor VERTRAGING AAN



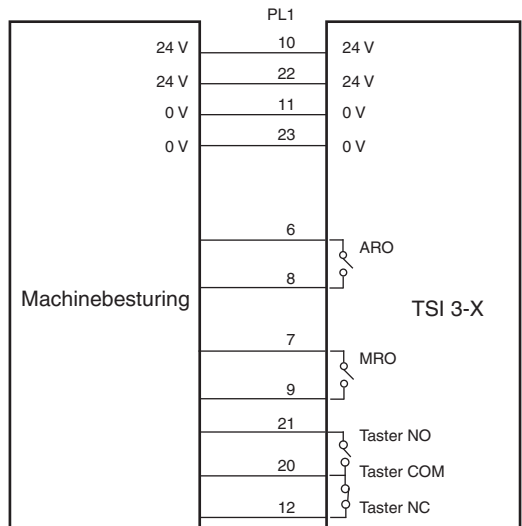
## Standaard bedrading voor tasteruitgang



### OPMERKINGEN:

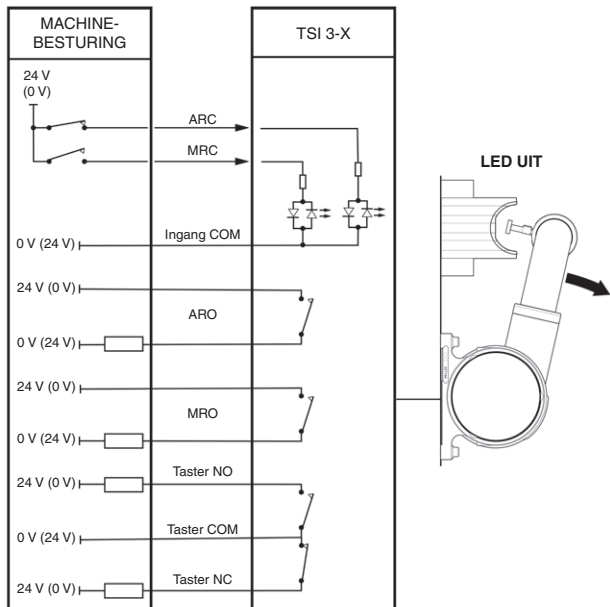
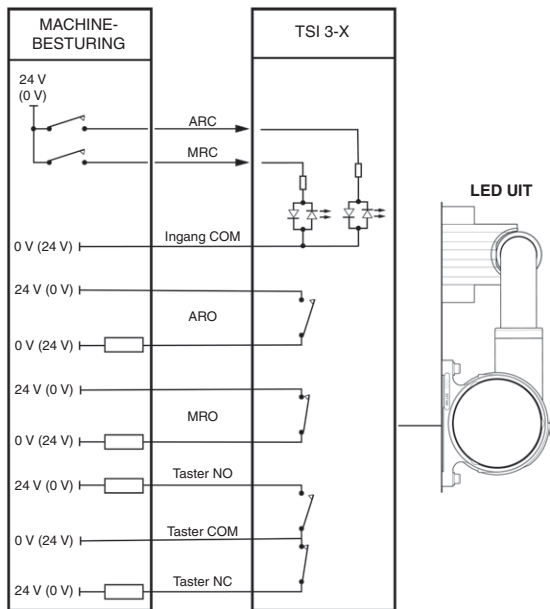
Deze bedradingschema's gaan ervan uit dat de uitgangen van de tasterstatus-SSR gebruikt kunnen worden.

Indien de vierdradige optie nodig is (bijvoorbeeld voor Fanuc ingang XAE, ZAE voor automatisch lengtebeheer) dan moet de gebruiker **vier** ingangen op de besturing aanbieden om te kunnen aangeven welke as beweegt en een tasteractivering verkrijgt (Sel X-, Sel X+, Sel Z-, Sel Z+). Dit signaal zal de TSI 3-X opdragen om de tasteractivering-uitgang te verzenden via een van de vier mogelijke kanalen (X-, X+, Z-, Z+).

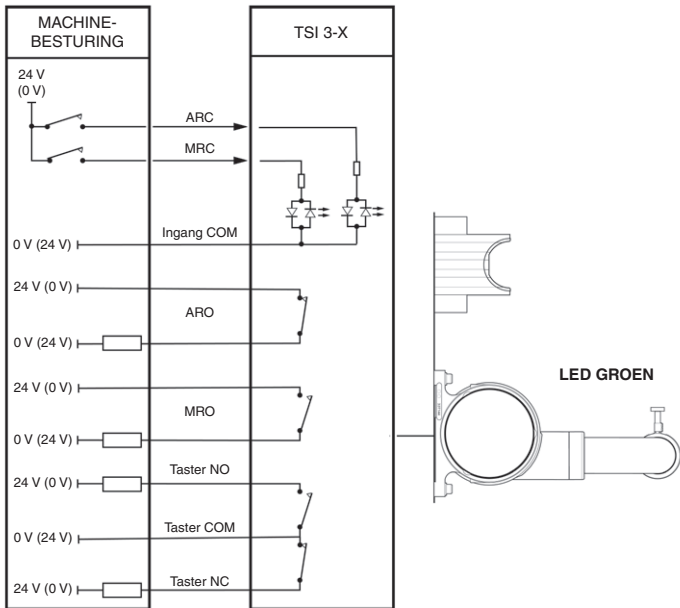
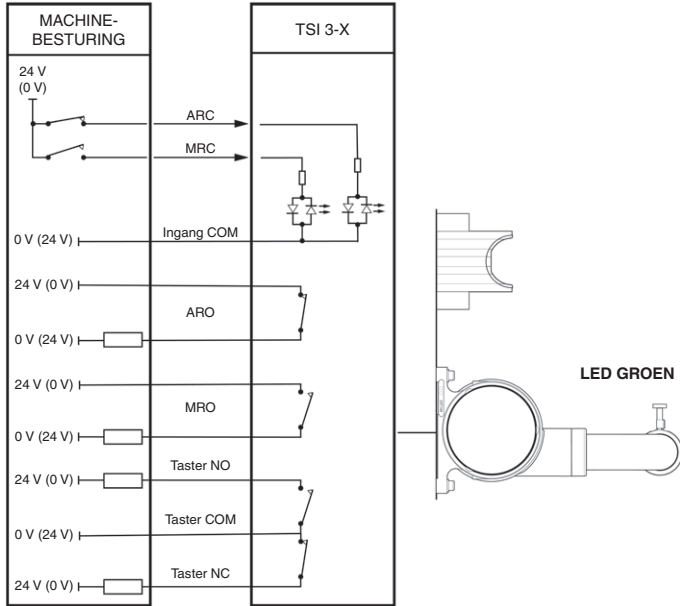


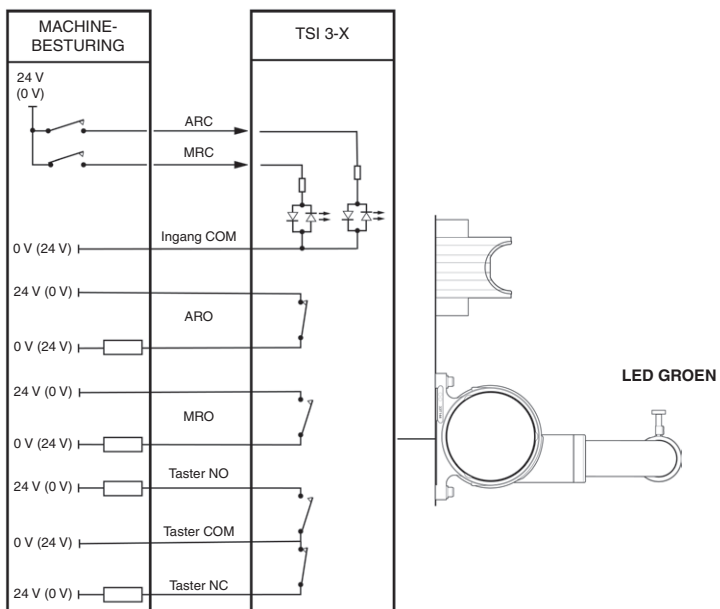
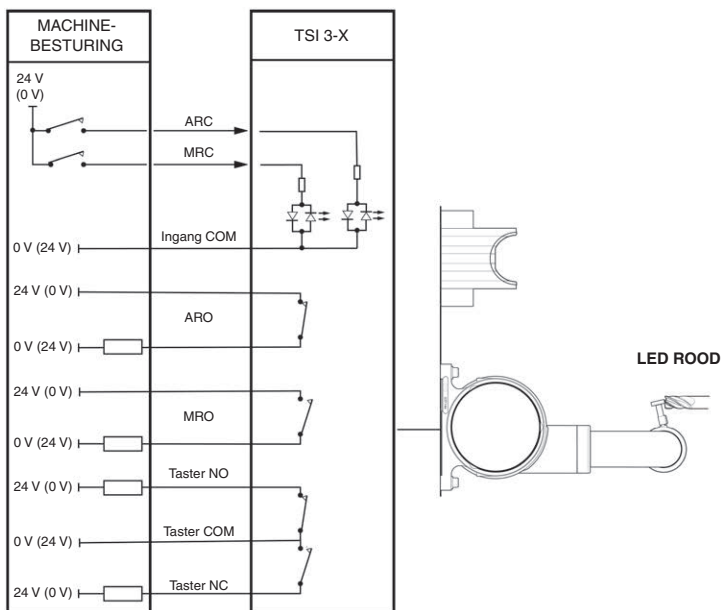
# Werken met het systeem

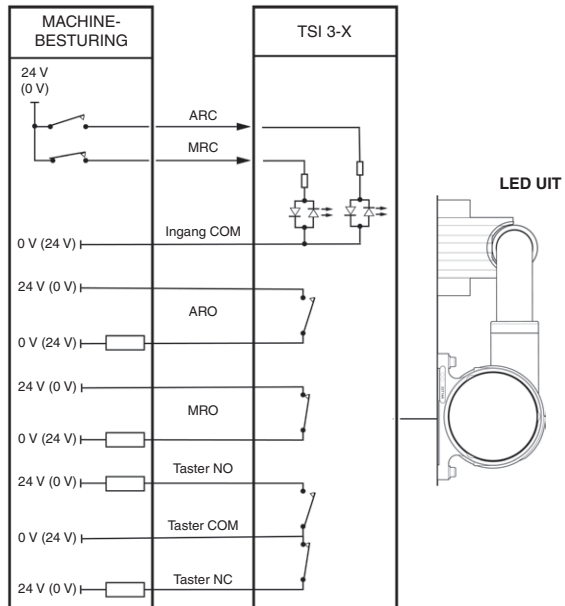
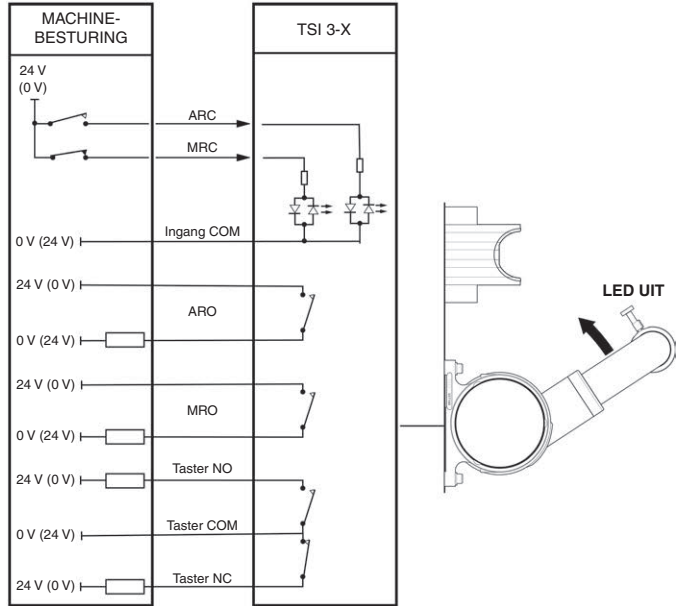
Getoond als “actief hoog” (met “actief laag” tussen haakjes).

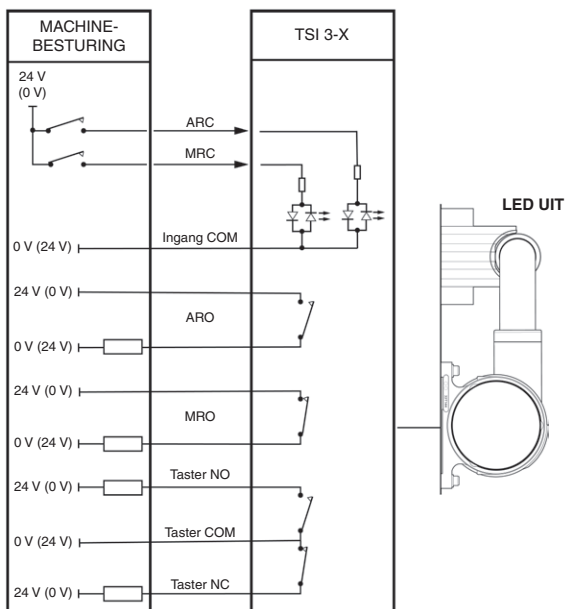













---

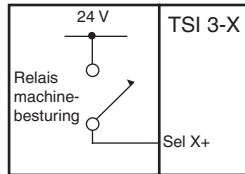
### OPMERKINGEN:

De schema's op de **pagina's 32 tot 36** gaan ervan uit dat de uitgangen van de tasterstatus-SSR gebruikt kunnen worden.

Indien de vierdradige optie nodig is (bijvoorbeeld voor Fanuc ingang XAE, ZAE voor automatische lengtemeting) dan moet de gebruiker **vier** ingangen op de besturing aanbieden om te kunnen aangeven welke as beweegt en een tasteractivering verkrijgt (Sel X-, Sel X+, Sel Z-, Sel Z+). Dit signaal zal de TSI 3-X opdragen om de tasteractivering-uitgang te verzenden via een van de vier mogelijke kanalen (X-, X+, Z-, Z+).

---

## Ingangen tasterselectie



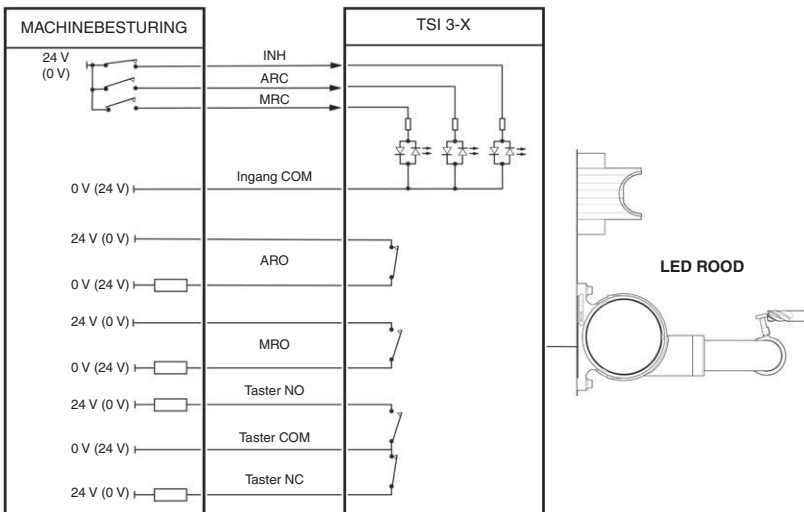
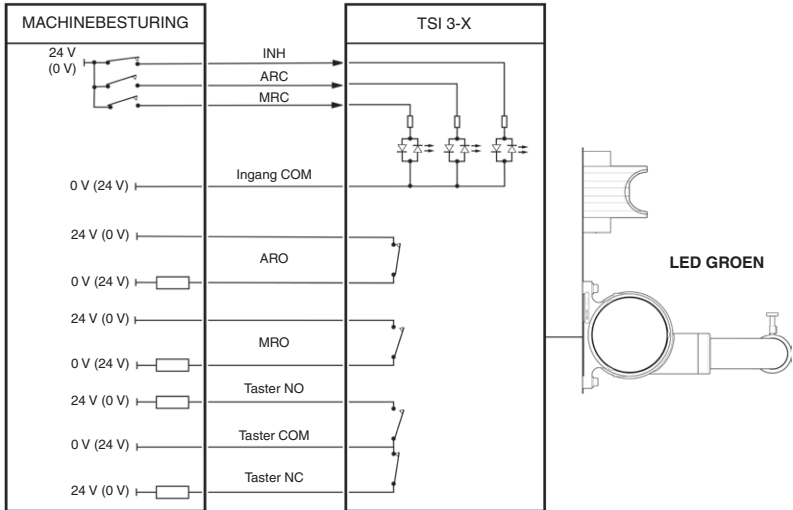
---

**OPMERKING:** In het voorbeeld hierboven staat Sel X+, maar hetzelfde geldt voor Sel X-, Sel Z- en Sel Z+.

---

# Belemmering taster

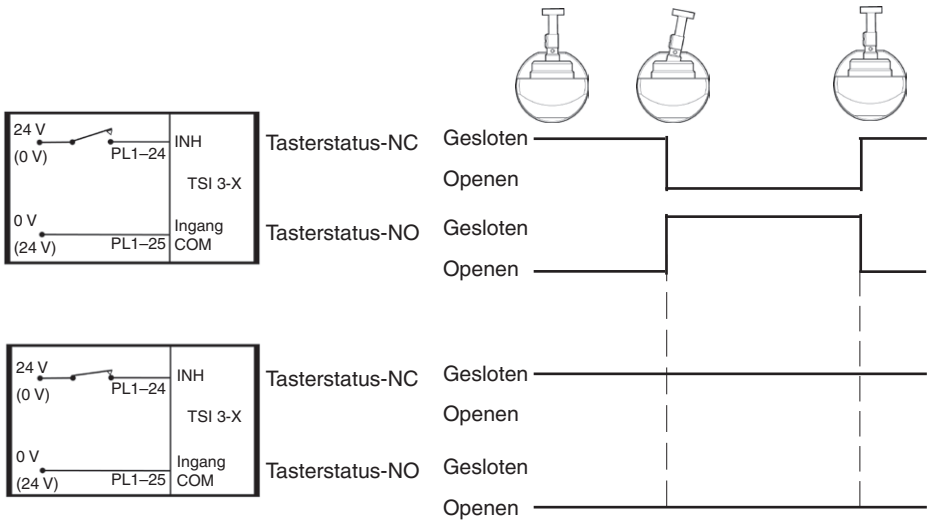
Getoond als “actief hoog” (met “actief laag” tussen haakjes).



## Ingang voor belemmering

Getoond als “actief hoog” (met “actief laag” tussen haakjes).

De ingang voor belemmering belemmert ook de tasteractivering-uitgang op de kanalen X-, X+, Z-, Z+.



**OPMERKING:** De status-led van de taster blijft werken als een belemmering actief is.

# In- en uitgangen van het systeem

## Specificatie ingangen

INH	}	Opto-geïsoleerd.
ARC		12,5 mA max bij 30 V max.
MRC		Spanning voor activering: 15 tot 30 V gelijkstroom.
		Met referentie aan ingang COM.

## Specificatie uitgangen

ARO en MRO zijn spanningsloze contacten van SSR.

ARO: NO, MRO: NO.

40 mA max, 30 V max, 10 V min.

Begrensde stroom.

## Uitgaande taster signalen

Uitgangen voor tasterstatus zijn spanningsloze contacten van SSR.

Tasterstatus: NO, Tasterstatus: NC.

40 mA max, 30 V max, 10 V min.

Begrensde stroom.

Zie voor meer informatie "Aansluitingen interface" op **pagina 28**.

## Specificatie ingangen (vierdradige optie)

Sel X-	}	Intern verlaagde (2K4) ACTIEF HOOG ingangen
Sel X+		
Sel Z-		
Sel Z+		

## Specificatie uitgangen (vierdradige optie)

X-O, X+O, Z-O en Z+O zijn beveiligd via de zekering in de voeding van de TSI 3-X.

(PL1-2) X-O	}	ACTIEF HOOG OCT-uitgangen	24 V voeding – 3,8 V bij max. bron 120 mA	
(PL1-3) X+O				
(PL1-4) Z-O				24 V voeding – 2,4 V bij 20 mA
(PL1-5) Z+O				



# Definities voor gereedschap instellen

## Taster kalibreren

Bepaalt de relatie tussen de machinespindel en de styluslocatie, en ook de effectieve grootte van de stylus voor gereedschapinstelling.

Uw Renishaw gereedschapinsteltaster kan gekalibreerd worden door een 'nulgereedschap' met bekende grootte en positie te meten.

## Gereedschap instellen

Stelt de grootte en positie van uw snijgereedschappen vast voordat u ze gebruikt om een component te bewerken. Dit stelt u in staat om producten te maken die 'in één keer goed' zijn.

Met een Renishaw gereedschapinsteltaster kunt u de grootte en positie van uw snijgereedschappen snel en gemakkelijk vaststellen.

## Gereedschapbreuk detecteren

Controleert de gereedschap lengte om te zien of het gereedschap is afgebrokkeld of gebroken sinds zijn laatste instelling.

## Waarom de taster kalibreren?

Bij een Renishaw schakelende meettaster kunt u uw bewerkingsmachine gebruiken om de grootte en positie van uw gereedschappen vast te stellen. Wanneer de stylus contact maakt met het oppervlak van uw gereedschap, worden op dat moment de posities van de machineassen opgenomen.

Om de locatie van het oppervlak van het gereedschap te bepalen, moet de software de grootte en positie van de stylus weten.

Met diverse tasterkalibratietechnieken kunt u de relatie vastleggen tussen de stylus en de machinespindel.

Onder normale omstandigheden verandert de spindel/stylus-relatie niet, maar er zijn bepaalde omstandigheden waarin u de gereedschapinsteltaster opnieuw dient te kalibreren:

- Voordat u de taster voor het eerst op een machine gebruikt.
- Wanneer er een nieuwe stylus wordt geplaatst.
- Indien u iets veranderd hebt aan de tasteruitlijning.
- Indien u vermoedt dat de taster vervormd is geraakt.

## Gereedschappen instellen en detectie van gereedschapbreuk

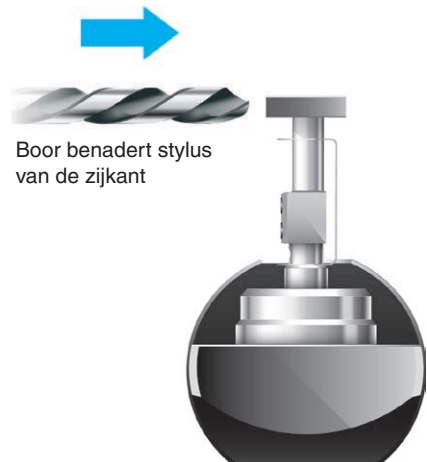
### Statisch gereedschaplengte instellen

Geschikt voor gereedschappen waarvan de snijkanten zich op de middellijn van de spindel bevinden, zoals bij boren. Bij statisch lengte instellen wordt de punt van het gereedschap in contact gebracht met de stylus.

### Roterend gereedschaplengte instellen (voor aangedreven gereedschappen)

Geschikt voor gereedschappen waarvan de snijkanten zich rond de omtrek bevinden, zoals bij sleuffrezen. Zoals bij statisch lengte instellen wordt ook bij roterend lengte instellen de punt van het gereedschap in contact gebracht met de stylus. Maar dit gebeurt terwijl het roteert, in de omgekeerde richting als waarmee verspaand wordt.

Roterend lengte instellen zorgt ervoor dat het werkelijke hoge of lage punt van het gereedschap vastgesteld wordt.



## Roterend diameter instellen (voor aangedreven gereedschappen)

Geschikt voor gereedschappen waarmee maten geïnterpoleerd worden, zoals sleuffrezen, en waarvan de diameter ingesteld moet worden. De zijkant van het gereedschap wordt in contact gebracht met de styluspunt, en zoals bij roterend lengte instellen roteert het gereedschap in de omgekeerde richting als waarmee verspaand wordt (om de stylus te beschermen).

---

**OPMERKING:** Gebruik “Vertraging tasteractivering” niet wanneer u de diameter van roterend gereedschap instelt.

---



## Gereedschapbreuk detecteren

De gereedschapbreukdetectie controleert de lengte van uw gereedschappen om schade aan het gereedschap te identificeren. Door te voorkomen dat met beschadigde gereedschappen nog wordt bewerkt, vormt gereedschapbreukdetectie een essentieel element van geautomatiseerde bewerkingsprocessen. Renishaw gereedschapinsteltasters zijn te gebruiken om tijdens de cycli gereedschap te controleren. De lengte van het gereedschap meten voor en na gebruik garandeert dat beschadigd gereedschap niet meer ingezet wordt voor volgende bewerkingen. Dit verlaagt het risico van uitval, machineschade en gereedschapbreuk bij latere bewerkingen zoals draadtappen.

Software voor gereedschapbreukdetectie neemt de recentste lengte op van elk gereedschap, en vergelijkt deze met de lengte die gemeten werd tijdens de gereedschapbreukdetectie. Als een significant verschil wordt gedetecteerd, kan de operator worden opgeroepen het beschadigde gereedschap te vervangen.

## Onderhoud en storingen verhelpen

Op de volgende pagina's is het onderhoud beschreven dat aan de HPMA-X uitgevoerd kan worden. Een hoofdstuk over storingen verhelpen om gebruikers te assisteren bij storingsdiagnose begint op **pagina 51**.

---

**WAARSCHUWING:** Het wordt aanbevolen om tijdens het inspecteren en reinigen van de HPMA-X een veiligheidsbril en beschermende handschoenen te dragen.

---

### HP armen app



De HP armen app maakt het eenvoudig om de zeer nauwkeurige gereedschapinstelarmen van Renishaw te configureren en te ondersteunen.

De app is gericht op passend opgeleide installatie- en onderhoudstechnici, en vormt een handige centrale bron van informatie over gangbare taken bij configuratie, onderhoud en storingen verhelpen.

Met zijn gedetailleerde animaties, afbeeldingen, helpteksten en stapsgewijze instructies is de app gemakkelijk in het gebruik. Downloaden kan door op 'HP arms' te zoeken in de volgende stores:



## HPMA-X kalibreren

De exacte procedure om te volgen is specifiek voor iedere machine en ieder besturingssysteem en softwarepakket. Er zijn echter wel enkele algemene regels.

Voordat gereedschap ingesteld wordt, is het noodzakelijk de styluspositie te kalibreren om zijn schakelpunten vast te leggen in relatie tot een nulpunt op de machine. Dit is te bereiken door een bekend referentiegereedschap te gebruiken.

De HPMA-X moet periodiek opnieuw gekalibreerd worden (minstens om de 6 maanden) en ook bij bijzondere omstandigheden, bijvoorbeeld als de arm in botsing is gekomen of de stylus vervangen is.

De aanbevolen frequentie van normaal kalibreren is afhankelijk van hoe vaak de arm wordt gebruikt. Variërend met de toepassing van de gereedschapinstelarm kan dit sterk uiteenlopen. Een gemiddelde machinefabriek zal bijvoorbeeld tweemaal per dag gereedschap willen instellen en acht gereedschappen hebben om in te stellen. De arm wordt dan dus tweemaal per dag gebruikt. Een producent van grote series wil misschien alleen controleren op gereedschapbreuk. Maar met een gangbare cyclustijd van 5 minuten en werkdagen van 24 uur wordt de arm dan wel 288 keren per dag gebruikt.

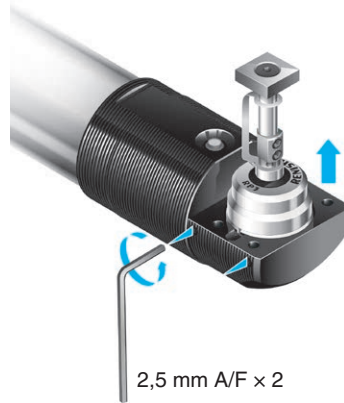
Gebruik de tabel hieronder om te bepalen hoe vaak u uw HPMA-X dient te herkalibreren.

Aanbevolen frequentie voor herkalibreren van de arm	
Aantal malen armgebruik per dag	Herkalibreer om de ...
< 50	6 maanden
< 100	3 maanden
> 100	1 maand

## Taster RP3 verwijderen

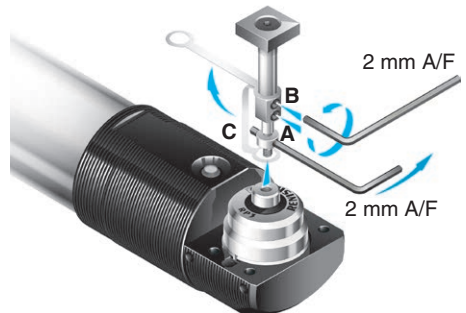
**WAARSCHUWING:** Zorg ervoor dat het gebied rondom de taster droog is en vrij van spanen en koelmiddel voordat u de taster verwijdert.

1. Verwijder het M5 schroefje voordat u gaat reinigen, zodat eventueel koelmiddel kan ontsnappen.
2. Reinig de taster en het gebied rondom de taster met schone droge lucht (Dust Remover schone luchtspray).
3. Neem de taster uit.



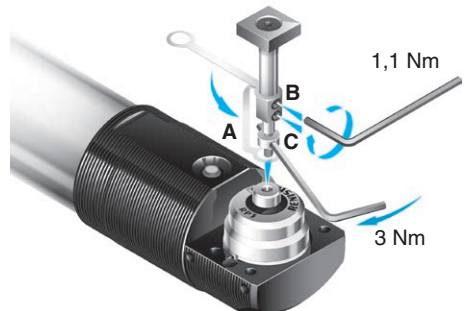
## Stylus en breekstift verwijderen

1. Schroef de stylus los van de taster met een 2 mm zeskantsleutel die u door de opening in de breekstift (A) steekt.
2. Draai met een 2 mm zeskantsleutel M3 schroefje(s) (B) los waarmee de breekstift aan de stylus vastzit.
3. Maak het einde van verbindingsstrip (C) los van het draadeinde van de breekstift en verwijder de breekstift.



## Breekstift en stylus monteren

1. Plaats het losse einde van de verbindingsstrip over het draadeinde van de breekstift (A).
2. Plaats de breekstift in de stylus en zet hem vast door M3 schroefje(s) (B) aan te draaien.
3. Bevestig de stylus aan de taster met een 2 mm zeskantsleutel die u door de opening in de breekstift (C) steekt.



## Taster RP3 onderhoud

Een diafragma beschermt het tastermechanisme tegen koelmiddel en vuil. Onder normale werkomstandigheden biedt dit afdoende bescherming.

Reinig de taster(s) periodiek en controleer het diafragma op tekenen van schade.

---

**WAARSCHUWING:** Verwijder het diafragma niet. Indien het diafragma beschadigd is, stuur de taster dan terug naar uw leverancier voor reparatie.

---

## Reinigen en diafragma inspecteren

1. Maak, terwijl u de taster(s) in de arm laat zitten, de kap los met een schroevendraaier en verwijder hem.
2. Reinig het tastermechanisme met schoon koelmiddel onder lage druk.

---

**WAARSCHUWING:** Gebruik geen hogedruk-waterstralen om het tastermechanisme te reinigen.

---

3. Inspecteer het diafragma op beschadigingen. Indien het beschadigd is, stuur de taster dan naar uw leverancier.

---

**WAARSCHUWING:** Verwijder het diafragma niet, aangezien dit uw garantie ongeldig maakt.

---

## De kap aanbrengen

4. Plaats de kap terug door hem met uw hand op zijn plaats te drukken, terwijl u de tasterhouder ondersteunt.





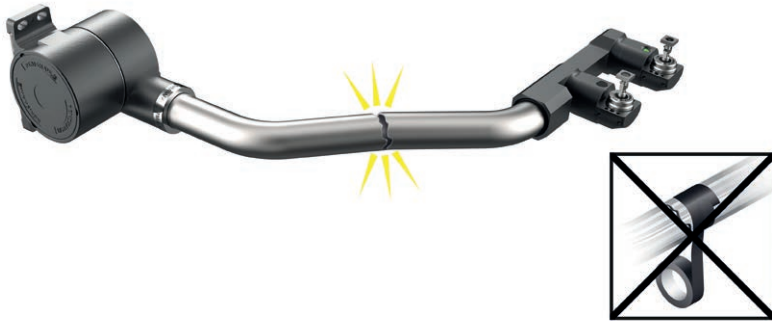
## HPMA-X inspecteren

Inspecteer de arm periodiek op sporen van schade. Om deze inspectie uit te voeren mag u de arm met de hand bewegen, maar let erop dat uw vingers niet beklemd raken.

---

**WAARSCHUWING:** Neem contact op met uw leverancier indien er schade is. Probeer niet om deze zelf te herstellen.

---



## Veerafdichting en tasteromhulling inspecteren

Reinig de veerafdichting, tasteromhulling(en) en hun omgeving regelmatig met een borstel om te voorkomen dat zich spanen ophopen. Let erop dat u geen vuil drukt in de afdichting of tussen de HPMA-X en zijn montage-oppervlak.

---

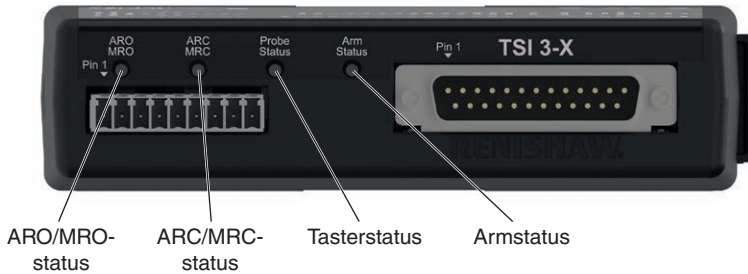
**WAARSCHUWING:** Gebruik geen hogedruk-waterstralen om de veerafdichting te reinigen.



---









## Diagnose met leds op de TSI 3-X








Op de TSI 3-X bevinden zich vier led-indicatoren die informatie geven over de systeemstatus.



Kleur led	ARO/MRO-status	Grafische weergave
Constant groen	ARO	
Constant rood	MRO	
Uit	Geen uitgang	

Kleur led	ARC/MRC-status	Grafische weergave
Constant groen	ARC	
Constant rood	MRC	
Constant geel	Fout (ARC en MRC zijn beide actief)	
Uit	Geen commando	

Kleur led	Tasterstatus	Grafische weergave
Constant groen	In rust	
Constant rood	Geactiveerd	
Constant geel	Belemmering	
Uit	Inactief	

Kleur led	Armstatus	Grafische weergave
Constant groen	Systeem OK	
Constant geel	Fout in armbeweging (bijvoorbeeld commando kwijtgeraakt tijdens draaien)	
Constant violet	Inschakelen bij onbekende armpositie	
Constant blauw	Snelheid te laag (bijvoorbeeld als arm stopt tijdens draaien)	
Knippert blauw	Snelheid te hoog (bijvoorbeeld als arm met de hand versneld wordt)	
Knippert geel	Fout bij bevestigen van positie	
Knippert rood	Fout aan de motor	
Uit	Geen stroom	

## Storingen verhelpen

Symptoom	Oorzaak	Actie
<b>Slechte systeemherhaalbaarheid.</b>	Bevestigingsschroeven niet volledig vastgedraaid.	Draai schroeven vast met gespecificeerd koppel.
	Losse taster.	Verifieer of de taster goed vastzit in de arm.
	Losse stylus.	Ga na of styluspunt vastzit. Ga na of M4 schroefje in de stylusstift vastzit. Ga na of breekstift in RP3 taster goed vastzit.
	Spanen op gereedschappunt.	Verwijder spanen.
	Kalibratie en bijwerken van instellingen vindt niet plaats.	Controleer de software.
	Kalibratie- en meetsnelheden zijn niet hetzelfde.	Controleer de software.
	Metingen worden uitgevoerd binnen de versnellings- en vertragingzones van de machine.	Controleer de software.
	Arm is niet gemonteerd zoals aanbevolen (bijvoorbeeld op metalen beplating).	Monteer op een solide ondergrond.
	Meetsnelheid is te hoog voor de machinebesturing.	Voer herhaalbaarheidsproeven uit met verschillende snelheden.
	Temperatuurvariaties veroorzaken extreme bewegingen van de machine en de HPMA-X.	Minimaliseer de temperatuurveranderingen van machine en HPMA-X. Verhoog de kalibratiefrequentie.
Machine heeft slechte herhaalbaarheid vanwege losse encoders, omkeerspel, strakke geleidingen en/of beschadiging.	Test de werking van de machine.	

Symptoom	Oorzaak	Actie
<b>Slechte systeemherhaalbaarheid (vervolg).</b>	Machine trilt extreem.	Verwijder de trillingsbron.  Verander bedrading zodat vertraging van tasteractivering mogelijk wordt.
	Kleine botsing.	Beweeg de arm naar ruststand en terug naar de actieve positie om de arm te resetten in het kinematisch vlak.
<b>Geen tasteruitgang (tasterstatus-led is uit).</b>	Beschadigde of vuile tastercontacten.	Controleer toestand van tastercontacten. Als contacten vuil zijn, reinig ze dan met perslucht en een schone pluisvrije doek.
	Taster niet aangesloten.	Controleer bedrading naar machine.  Controleer of de taster goed in de houder geplaatst is.
	Taster heeft storing.	Verwijder de taster en controleer geleiding over zijn tastercontacten (weerstand moet kleiner zijn dan 1 K $\Omega$ ).
<b>Armsysteem reageert niet op commando's.</b>	Voedingsspanning niet aangesloten.	Controleer elektrische aansluitingen, met name of motor en I/O zijn aangesloten.  Controleer voedingsspanning(en) op voltage en polariteit.
	Commando niet ontvangen.	Controleer elektrische uitgangen van machinebesturing.  Controleer elektrische aansluitingen.
	TSI 3-X reageert niet.	Maak TSI 3- X los van voedingsspanning (zet machine uit of maak anders 25-pins D-connector los en plaats hem na minimaal 5 seconden terug).

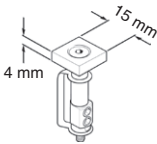
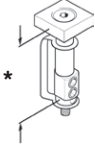







Symptoom	Oorzaak	Actie
<b>Armsysteem reageert op commando's maar bevestigt niet dat beweging voltooid is (ARO en MRO).</b>	ARO of MRO niet ontvangen door machinebesturing.	Controleer ingangen van machinebesturing.  Controleer elektrische aansluitingen.
<b>Geen ARO-sigitaal ontvangen.</b>	Arm heeft beweging niet voltooid.	Controleer of er spanen in de tasteromhulling zitten.
<b>Geen tasteruitgang.</b>	Taster niet aangesloten.	Controleer of led van tasterhouder groen is wanneer de taster in rust is.  Ga na of de taster volledig in de tasterhouder geplaatst is (zie "De taster(s) op de arm monteren" op <b>pagina 23</b> ).
	Tasterstatus of vierdradige uitgang niet ontvangen door machinebesturing.	Controleer ingangen en uitgangen van machinebesturing.  Controleer elektrische aansluitingen.

---

**OPMERKING:** In het onwaarschijnlijke geval dat het niet reageren van een systeem niet opgelost kan worden met de bovenstaande acties, mag u indien nodig de HPMA-X met de hand naar de MRO-positie bewegen.

---

## Onderdelenlijst

Aanbevolen voor:			
	Stylusset	* Styluslengte	Breekstift
 16 mm	A-2197-0157	14,2 mm	M-2197-0156
 20 mm	A-2197-0158	19,5 mm	M-2197-0156
 25 mm	A-2197-0159	29,5 mm	M-2197-0150
 32 mm	A-2197-0160	34,5 mm	M-2197-0150
 40 mm	A-2197-0161	39,5 mm	M-2197-0150
 50 mm	A-2197-0162	49,5 mm	M-2197-0150

Artikel	Artikelnummer	Omschrijving
Gereedschapsets	A-2176-0636	Gereedschapset voor standaard HP arm.
	A-2176-0639	Gereedschapset voor Micro HP arm.
Voetmontage	A-2275-0113	Montageset voor voet van HPMA-X.
Kap	A-2197-0006	Kap van de RP3 taster.
Veerafdichting	M-2275-0549	Veerafdichting voor voet van HPMA- X.
Tasteromhulling	A-2275-0098	Omhulling die HPMA-X arm met taster opvangt.
TSI 3-X	A-6671-0200	TSI 3-X interface voor bevestiging op DIN rail.
Taster RP3	A-2197-0004	RP3 tasteret.
Kabels	A-6671-0410	SCR kabel van 2 m voor HPMA-X, 12W M23 aansluiting.
	A-6671-0415	SCR kabel van 5 m voor HPMA-X, 12W M23 aansluiting.
	A-6671-0417	SCR kabel van 7 m voor HPMA-X, 12W M23 aansluiting.
	A-6671-0420	SCR kabel van 10 m voor HPMA-X, 12W M23 aansluiting.

Artikel	Artikelnummer	Omschrijving
<b>Publicaties.</b> Deze kunt u downloaden van onze website <a href="http://www.renishaw.nl">www.renishaw.nl</a> .		
RP3	H-2000-5187	Gebruikersgids: RP3 meettaster.
Datablad van HPMA-X en TSI 3-X	H-6671-8206	Datablad: HPMA-X en TSI 3-X gemotoriseerde arm en interface.
Styli	H-1000-3200	Gids met technische specificaties: Styli en toebehoren – of bezoek onze online winkel: <a href="http://www.renishaw.nl/shop">www.renishaw.nl/shop</a> .
Tasterssoftware	H-2000-2298	Datablad: Tasterssoftware voor bewerkingsmachines – programma's en voorzieningen.

# Aantekeningen





[www.renishaw.nl/hpma-x](http://www.renishaw.nl/hpma-x)



#renishaw



+31 76 543 11 00



[benelux@renishaw.com](mailto:benelux@renishaw.com)

© 2022–2023 Renishaw plc. Alle rechten voorbehouden. Dit document mag, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van Renishaw, niet in z'n geheel of gedeeltelijk worden gekopieerd of gereproduceerd en op geen enkele wijze worden overgedragen naar andere media of een taal.

RENISHAW® en het tasterembleem zijn geregistreerde handelsmerken van Renishaw plc. Productnamen, aanduidingen en het merkteken 'apply innovation' zijn handelsmerken van Renishaw plc of haar dochterondernemingen. Andere merk-, product- of bedrijfsnamen zijn handelsmerken van hun respectievelijke eigenaren.

HOEWEL ER AANZIENLIJKE INSPANNINGEN ZIJN GELEVERD OM VÓÓR PUBLICATIE DE NAUWKEURIGHEID VAN DIT DOCUMENT TE CONTROLEREN, ZIJN ALLE GARANTIES, VOORWAARDEN, REPRESENTATIES EN AANSPRAKELIJKHEDEN DIE OP WELKE MANIER DAN OOK ONTSTAAN, UITGESLOTEN VOOR ZOVER TOEGESTAAN DOOR DE WET. RENISHAW BEHOUDT ZICH HET RECHT VOOR OM WIJZIGINGEN IN DIT DOCUMENT, DE APPARATUUR EN/OF SOFTWARE EN DE BIJGESLOTEN SPECIFICATIES DOOR TE VOEREN, ZONDER DE VERPLICHTING OM EEN KENNISGEVING TE VERSTREKKEN RONDOM DERGELIJKE VERANDERINGEN.

Renishaw plc, Geregistreerd in Engeland en Wales, Bedrijfsnr.: 1106260. Statutaire zetel: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, VK.

Artikelnr.: H-6671-8506-01-A

Uitgegeven: 08.2023