



Prüfprotokoll über die Genauigkeitsprüfungen von Bearbeitungszentren mit vertikaler Spindel

Standardprüfung / Maschinentyp: allgemein / Teil 1
normale und erhöhte Genauigkeit

09.PP.60 / 1 / 6

Seite 1 von 6

Maschinen – Typ: VHC 2 - XTS Maschinen-Nr.: 86667

Kunde: TKM

Prüfer: T. Urbschat / R.Leifert Datum: 19.12.2019

Bemerkungen:

1. Zweck und Anwendungsbereich

Hiermit werden die Abnahmebedingungen für vertikale Bearbeitungszentren 1 – spindlig festgelegt. Sie sind angelehnt an die DIN 8615 Teil 4.

Darüber hinaus gehende Prüfungen müssen zwischen Hersteller und Betreiber gesondert vereinbart werden. Die Prüfverfahren geben das Prüfprinzip vor und sie müssen mit gleichwertigen Mess- und Prüfmitteln durchgeführt werden, wie sie für die Einzelprüfungen vorgegeben sind.

Sie umfassen:

Teil 1 = geometrische Prüfungen der Maschine (Standardprüfung)

Teil 2 = Absolutgenauigkeits- und Wiederholgenauigkeitsprüfung (Standardprüfung)

Teil 3 = Prüfprotokoll über die Genauigkeitsprüfung von Bearbeitungszentren mit Schwenkspindel / Schwenken um die Y-Achse / Maschinentyp: VHC; VPCU

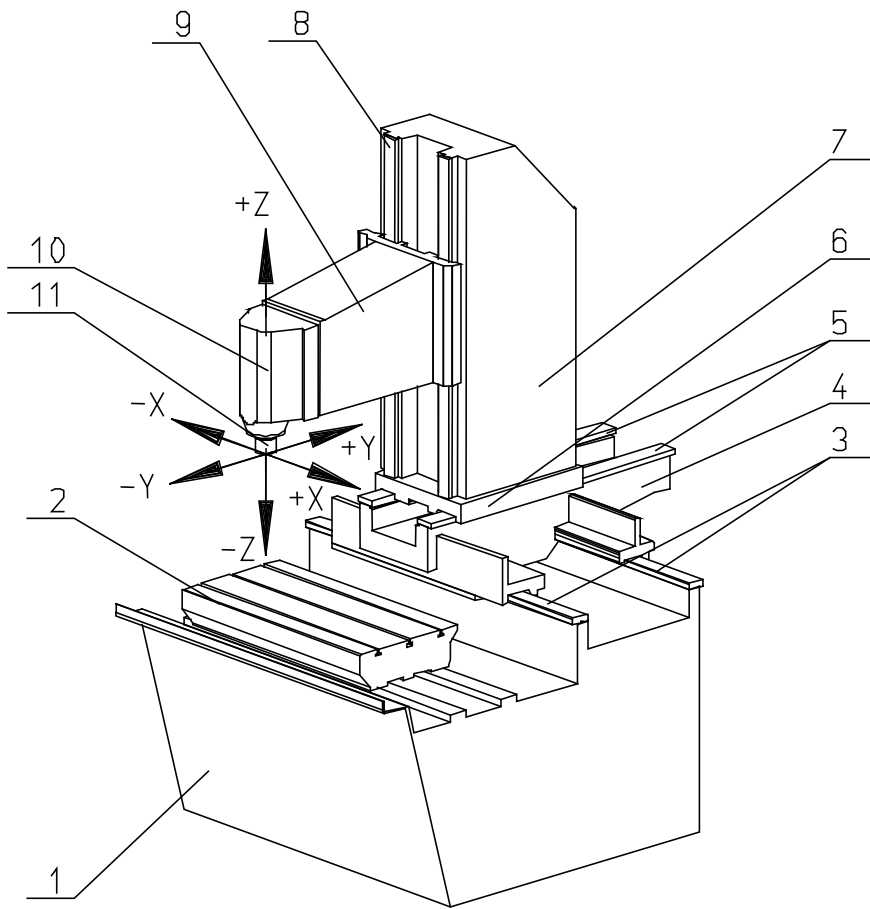
Teil 4 = Prüfprotokoll über die Genauigkeitsprüfung von Bearbeitungszentren mit Schwenkspindel / Schwenken um die X-Achse / Maschinentyp: VHCX

2. Vorbereitende Maßnahmen

Maschine mit der Richtwaage ausrichten

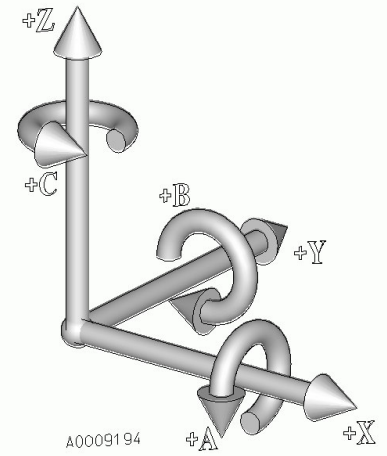
Nr	Gegenstand der Prüfung	Bild	Prüfmittel	Prüfanleitung	Abweichungen	
					zulässig [mm]	gemessen [mm]
01	Ausrichten der Maschine a) in Längsrichtung auf der vorderen X – Schiene bei a1 + a2 b) in Querrichtung über beide X-Schienen bei b1 + b2.	<p>L = ca 2/3 X-Hub</p> <p>A0004663 C00005841_SZN Nr. 01</p>	Richtwaage DIN 877 Messbrücke (Lineal)	Die Messungen zu a+b sind mindestens an zwei Positionen vorzunehmen. Die Messungen zu a nur mit der Richtwaage zu b mit Hilfe der Messbrücke.	a1 = 0,02/1000 a2 = 0,02/1000 b1 = 0,02/1000 b2 = 0,02/1000	a1 = 0,01 ----- a2 = 0,01 ----- b1 = 0,01 ----- b2 = 0,01 -----

	Datum	Name	Vermerk	Ersatz für:
geschrieben	22.01.01	Klöpffer		
geprüft	23.01.01	M.Börger		Ersetzt durch:
letzte Änderung	23.09.03	M.Börger	zulässige Abweichung beim RTA G13 geä.	



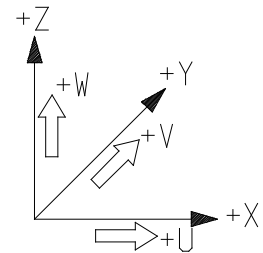
A0004207

Orientierung der Drehachsen:



A0009194

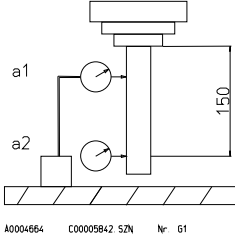
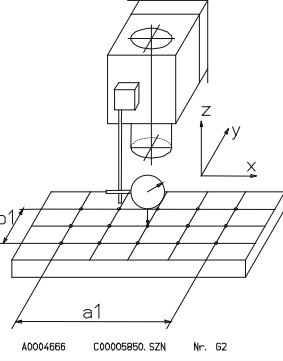
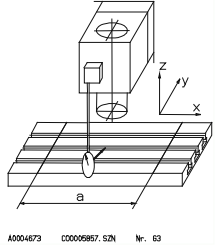
**Zuordnung der zusätzlichen
Linearachsen :**



A 0009196

Nr	Deutsch	Englisch	Französisch
1	Gestell	support	
2	Maschinentisch	machine table	
3	X-Führungen	X-guideways	
4	Kreuzschlitten	cross slide	
5	Y-Führungen	Y-guideways	
6	Y-Schlitten	Y-sled	
7	Vertikalständer	vertical stand	
8	Z-Führungen	Z-guideways	
9	Vertikalschlitten	vertical sled	
10	Spindelkopf	spindle head	
11	Spindelnase	spindle nose	

	Datum	Name	Vermerk	Ersatz für:
geschrieben	22.01.01	Klöpper		
geprüft	23.01.01	M.Börger		Ersetzt durch:
letzte Änderung	23.09.03	M.Börger	zulässige Abweichung beim RTA G13 geä.	

Nr	Gegenstand der Prüfung	Bild	Prüfmittel	Prüfanleitung	Abweichungen	
					Zulässig [mm]	gemessen [mm]
G 1	<p>Rundlauf des Innenkegels der Arbeitsspindel</p> <p>a1 nahe an der Spindel</p> <p>a2 in Abstand 150 von der Spindelnase</p>	 <p>A0004664 C00005842 SZN Nr. G1</p>	<p>Prüfdorn Meßständer Fühlerhebel- Meßgerät DIN 2270 1 Teilst = 0,002</p>	<p>Prüfdorn einsetzen und Meßständer auf Maschi-nentisch stellen, Messkugel am Prüfdorn ansetzen und die Spindel 360° drehen.</p>	<p>a1 = 0,005</p> <p>a2 = 0,015</p>	<p>a1 ----- 0,02</p> <p>a2 ----- 0,075</p>
G 2	<p>Parallelität des Aufspanntisches zu den Schlittenbewegungen X / Y</p> <p>a in Längsebene</p> <p>b in Querebene</p>	 <p>A0004666 C00005850 SZN Nr. G2</p>	<p>Meßständer- Fühlerhebel – Messgerät DIN 2270 1 Teilstr = 0,002</p>	<p>Meßständer am Spindelstock befestigen. Meßkugel in der Nähe einer Befestigungspos. auf dem Tisch aufsetzen und Meßuhr für die erste vorgegebene x/y/z-Pos. abnullen. Danach alle Befestigungspos. x/y/z abfahren und a1 und b1 erfassen</p>	<p>a1 = 0,03/1200</p> <p>b1 = 0,02/500</p> <p>Größte zulässige Abweichung 0,05</p>	<p>a1 -----</p> <p>b1 -----</p> <p>Messlänge a1 -----</p> <p>Messlänge b1 -----</p>
G 3	<p>Parallelität der Mitten- oder Richtnut zur Bewegung der X – Achse</p> <p>a in Längsrichtung</p>	 <p>A0004673 C00005857 SZN Nr. G3</p>	<p>Meßständer- Fühlerhebel-Meß- gerät DIN 2270 1 Teilstück = 0,002</p>	<p>Meßständer am Spindelstock befestigen Meßkugel in Y – Richtung an die senkrechte Fläche der oberen Nut ansetzen. Spindelstock in der X – Richtung bewegen.</p>	<p>0,02 auf 500</p> <p>Größte zulässige Abweichung 0,04 auf der ganzen Meßlänge</p>	<p>Meßlänge a -----</p> <p>keine Messung weil Führungen krumm</p>

	Datum	Name	Vermerk	Ersatz für:
geschrieben	22.01.01	Klöpffer		
geprüft	23.01.01	M.Börger		Ersetzt durch:
letzte Änderung	23.09.03	M.Börger	zulässige Abweichung beim RTA G13 geä.	



Prüfprotokoll über die Genauigkeitsprüfungen von Bearbeitungszentren mit vertikaler Spindel

Standardprüfung / Maschinentyp: allgemein / Teil 1
normale und erhöhte Genauigkeit

09.PP.60 / 1 / 6

Seite 4 von 6

Nr	Gegenstand der Prüfung	Bild	Prüfmittel	Prüfanleitung	Abweichungen		
					zulässig[mm]		gemessen [mm]
					normal	erhöht	
G 4	<p>Rechtwinkligkeit der Querbewegung = Y-Richtung zur Längsbewegung = X-Richtung</p>		<p>Steinwinkel mindestens 200 x 300 Schenkellänge</p> <p>Fühlerhebel-Meßgerät DIN 2270 1 Teilst. = 0,002</p> <p>Meßständer</p>	<p>Steinwinkel flach auf den Maschinentisch auflegen Meßständer am Spindelstock befestigen.</p> <p>Messung a: Meßkugel am Schenkel (200 Lang) ansetzen und Spindel in X – Richtung verfahren. Stein so hinlegen, daß a1 = 0 a2 = 0</p> <p>Messung b: Meßkugel am Schenkel (300 mm lang) ansetzen und Spindel in Y – Richtung verfahren. Fühlerhebel-Meßgerät bei b 1 auf 0 stellen. Wert von b 2 Vorzeichen richtig aufschreiben.</p>	<p>a1 = 0 a2 = 0</p> <p>b1 = 0 b2 = ± 0,020 auf 300 mm</p>	<p>a1 = 0 a2 = 0</p> <p>b1 = 0 b2 = ± 0,010 auf 300 mm</p>	<p>Messlänge a = 300</p> <p>b2 = + 0,03</p> <p>Meßlänge b = 500</p>
G 5	<p>Rechtwinkligkeit der Senkrechtbewegung = Z-Achse zur Längsbewegung = X-Achse</p>		<p>Steinwinkel senkrecht mittels Unterlagen auf Mitte Maschinentisch stellen. Meßständer am Spindelstock befestigen.</p> <p>Messung a: Meßkugel am Schenkel (200 lang) ansetzen und Spindel in X – Richtung verfahren. Stein so unterlegen, daß a1 = 0 a2 = 0</p> <p>Messung b: Meßkugel am Schenkel (300 mm lang) ansetzen und Spindel auf 300 mm in Z – Richtung verfahren. Fühlerhebel-Meßgerät bei b1 auf 0 stellen. Wert von b2 Vorzeichen richtig erfassen.</p>	<p>a1 = 0 a2 = 0</p> <p>b1 = 0 b2 = ± 0,020 auf 300 mm</p>	<p>a1 = 0 a2 = 0</p> <p>b1 = 0 b2 = ± 0,010 auf 300 mm</p>	<p>Messlänge a = 300</p> <p>b2 = + 0,04</p> <p>Meßlänge b = 500</p>	

	Datum	Name	Vermerk	Ersatz für:
geschrieben	22.01.01	Klöpffer		
geprüft	23.01.01	M.Börger		Ersetzt durch:
letzte Änderung	23.09.03	M.Börger	zulässige Abweichung beim RTA G13 geä.	

Nr	Gegenstand der Prüfung	Bild	Prüfmittel	Prüfanleitung	Abweichungen		
					zulässig [mm]		gemessen [mm]
					normal	erhöht	
G 6	Rechtwinkeligkeit der Senkrechtbewegung = Z-Achse zur Querbewegung = Y-Achse	<p style="font-size: small;">A0004706 C00005899.5ZN Nr. 66</p>		<p>Steinwinkel senkrecht mittels unter lagern, auf Maschinentisch stellen. Meßständer am Spindelstock befestigen.</p> <p>Messung a: Meßkugel von unten am Schenkel (200 Lang) ansetzen und Spindel in Y – Richtung verfahren. Stein so unterlegen, daß</p> <p>a1 = 0 a2 = 0</p> <p>Messung b: Meßkugel am Schenkel (300 mm lang) ansetzen und Spindel auf 300 mm in Z – Richtung verfahren. Fühlerhebel-Meßgerät bei b1 auf 0 stellen. Wert von b2 Vorzeichen richtig erfassen</p>	<p>a1 = 0</p> <p>a2 = 0</p> <p>b1 = 0</p> <p>b2 = ± 0,020 auf 300 mm</p>	<p>a1 = 0</p> <p>a2 = 0</p> <p>b1 = 0</p> <p>b2 = ± 0,010 auf 300 mm</p>	<p>Messlänge a = <u>300</u></p> <p>b2 = <u>+ 0,09 - 0,15</u></p> <p>Messlänge b = <u>500</u></p>
G 7	Parallelität der Spindelachse zur Vertikalbewegung = Z-Achse bezogen auf die Längsachse = X – Achse	<p style="font-size: small;">A0004707 C00005901.5ZN Nr. 67</p>	<p>Prüfdorn</p> <p>Meßständer</p> <p>Fühlerhebel-Meßgerät DIN 2270 1 Teilstr. = 0,002</p>	<p>Prüfdorn in die Spindel einsetzen. Spindel soweit in Z herunterfahren bis Maß b erreicht ist. b = 30 mm. Fühlerhebelkugel direkt unter der Spindelnase bei a1 ansetzen. Meßuhr bei a1 auf 0 stellen. Z-Achse hoch fahren und Wert von a2 vorzeichnen richtig aufschreiben. Spindelschlag berücksichtigen durch Verdrehen der Spindel auf Mittelstellung.</p>	<p>a1 = 0</p> <p>a2 = ± 0,015 auf 300 mm</p> <p>b = 30</p>	<p>a1 = 0</p> <p>a2 = ± 0,010 auf 300 mm</p> <p>b = 30</p>	<p>a2 <u>+ _____</u></p> <p>Messlänge a = _____</p>
G 8	Parallelität der Spindelachse zur Vertikalbewegung = Z – Achse auf die Achse = Y – Achse bezogen	<p style="font-size: small;">A0004709 C00005905.5ZN Nr. 68</p>	<p>Prüfdorn</p> <p>Meßständer</p> <p>Fühlerhebel-Messgerät DIN 2270 1 Teilstr. = 0,002</p>	<p>Prüfdorn in die Spindel einsetzen. Spindel soweit in Z herunterfahren, bis Maß b erreicht ist. b = 30 mm Fühlerhebelkugel direkt unter der Spindelnase bei a1 ansetzen</p> <p>Messuhr bei a1 auf 0 stellen Z-Achse hochfahren und Wert von a2 Vorzeichen richtig aufnehmen. Spindelschlag berücksichtigt durch Vordrehen der Spindel auf Mittelstellung</p>	<p>a1 = 0</p> <p>a2 = ± 0,015 auf Z 300 mm</p> <p>b = 30</p>	<p>a1 = 0</p> <p>a2 = ± 0,010 auf Z 300 mm</p> <p>b = 30</p>	<p>a2 <u>+ _____</u></p> <p>Messlänge a = _____</p>

	Datum	Name	Vermerk	Ersatz für:
geschrieben	22.01.01	Klöpper		
geprüft	23.01.01	M.Börger		Ersetzt durch:
letzte Änderung	23.09.03	M.Börger	zulässige Abweichung beim RTA G13 geä.	

NC-Rundtisch						
Nr	Gegenstand der Prüfung	Bild	Prüfmittel	Prüfanleitung	Abweichungen	
					zulässig [mm]	Gemessen [mm]
G 9	Rundlaufgenauigkeit Mittenaufnahme Rundschlag messen		Fühlerhebel-Messgerät DIN 2270 1 Teilst.=0,002	Messgerät am Spindelstock befestigen. Fühler an die Lauffläche der Mittenaufnahme. NC-Tisch 360° über Steuerung langsam drehen lassen.	0,01 	_____
G10	Symmetrietoleranz der Mittennut zur Drehachse. Gemessener Versatz bei 180° Umschlag durch 2 dividieren =< 0,01		Fühlerhebel-Messgerät DIN 2270 1 Teilst.=0,002	Messgerät am Spindelstock befestigen. Fühler an einer Seitenfläche der Richtnut abfahren auf 0,01 durch Tisch verdrehen. Anschließend die Messuhr in die Nähe der Mittenbohrung stellen und Uhr über Z-Achse raus bewegen. Tisch 180° drehen und Messuhr wieder einfahren.	0,02 	_____
G11	Breite der Richtnut				H7	
G12	Planschlag der Tischplatte beim Drehen des Tisches.		Fühlerhebel-Messgerät DIN 2270 1 Teilst.=0,002	Messgerät wie bei G10 befestigen und Messfühler auf die Tischplatte aufsetzen bei dm=D-80	0,01 bei dm<400 0,02 bei dm<800 0,03 bei dm>800	
G13	Ebenheit der Tischaufspannfläche zur X- und Y-Bewegung der Spindel prüfen an 9 Positionen und den NC-Tisch an die festen festen Tische in der Höhe anpassen.		Fühlerhebel-Messgerät DIN 2270 1 Teilst.=0,002	Messgerät am Spindelstock befestigen. Fühler auf NC-Tischplatte und den stationären Rundtisch bei 0° und paralleler Richtnut zu X-Achse in Z-Richtung abfahren. In X und Y um das Maß x1 und y1 von der Rundtischmitte abfahren und an die Tischhöhe der festen Tische anpassen.	Messpunkte untereinander bis D < 500 Δz=0,025 D < 800 Δz=0,040 D < 1000 Δz=0,050 zu den festen Tischen ΔZ=max 0,02	0,03

Messung ausgeführt durch

Prüfer: T.Urbschat / R.Leifert Datum: 19.12.2019

	Datum	Name	Vermerk	Ersatz für:
geschrieben	22.01.01	Klöpffer		
geprüft	23.01.01	M.Börger		Ersetzt durch:
letzte Änderung	23.09.03	M.Börger	zulässige Abweichung beim RTA G13 geä.	