



STEPCRAFT.

Betriebsanleitung *Operating Manual*

Fräsmotor MM-800 / MM-1000 / MM-1000 DI / 1650 DI
Milling Motor MM-800 / MM-1000 / MM-1000 DI / 1650 DI

11/22



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
1 Hinweise	3
1.1 Informationen und Erklärungen zur Betriebsanleitung.....	3
1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise	4
1.3 Relevante Sicherheitssymbole und Einheiten.....	7
1.4 Anforderungen an den Anwender	9
1.5 Persönliche Schutzausrüstung.....	9
1.6 Anforderungen an den Arbeitsplatz	9
1.7 Allgemeine Schutzmaßnahmen	9
1.8 Hinweise zum Not-Aus-Schalter	10
2 Beschreibung	11
2.1 Lieferumfang.....	11
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
3 Skizzenbilder	12
3.1 MM-800, MM-1000, MM-1000 DI.....	12
3.2 MM-1650 DI.....	12
4 Anschluss des Fräsmotors	13
4.1 Umgebungsbedingungen	13
4.2 Anschluss des Fräsmotors.....	13
5 Betrieb	14
5.1 Inbetriebnahme und sicherer Betrieb	14
5.2 Testen des Not-Aus-Schalters.....	15
5.3 Überlastschutz	15
5.4 Steuerung des Fräsmotors.....	16
5.5 Werkzeugwechsel	17
5.6 Starten des ersten Test-Jobs	18
5.7 Drehzahl, Vorschub und Zustelltiefe.....	19
6 Werkzeuge und Systemzubehör.	21
6.1 Auswahl unseres Systemzubehörs und Werkzeugs	21
6.2 Beispiele zur Anwendung von Einsatzwerkzeugen.....	23
7 Technische Daten	24
7.1 Allgemeine Daten	24
7.2 Pin-Belegung PV-Schnittstelle.....	24

DE

8 Verpackung und Lagerung 25

8.1 Transport 25

8.2 Verpackung 25

8.3 Lagerung..... 25

9 Wartung und Störungen 25

9.1 Allgemeines 25

9.2 Reinigung 25

9.3 Störungen 26

9.4 Ersatzteile..... 26

10 Kontakt 26

11 Beschränkte Herstellergarantie 26

12 Anhang 27

English Operating Manual. 28

URHEBERRECHT

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung ist geistiges Eigentum der STEPCRAFT GmbH & Co. KG. Die Weitergabe oder Vervielfältigung (auch auszugsweise) ist nicht gestattet, es sei denn, wir haben es ausdrücklich schriftlich genehmigt. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

Einleitung

Diese Betriebsanleitung beschreibt die STEPCRAFT Fräsmotoren MM-800, MM-1000, MM-1000 DI und MM-1650 DI informiert Sie über den Umgang damit. Lesen Sie diese Betriebsanleitung und sämtliche begleitende Dokumente vollständig vor dem Umgang sowie vor der Inbetriebnahme des Systems, um sich mit den Eigenschaften des Produkts und dessen Bedienung vertraut zu machen. Die unsachgemäße Bedienung des CNC-Systems inklusive Zubehör kann zu Schäden am Produkt und Eigentum führen und ernsthafte Verletzungen, Stromschläge und / oder Feuer verursachen. Halten Sie die Sicherheitshinweise, die in dieser Betriebsanleitung aufgeführt sind, jederzeit ein. Sollten jegliche Zweifel aufkommen oder Sie weitere Informationen benötigen, zögern Sie bitte nicht, uns vor der Inbetriebnahme des CNC-Systems zu kontaktieren. Unsere Kontaktdetails finden Sie auf dem Deckblatt der Anleitung oder im Kapitel „10 Kontakt“. Passendes Zubehör können Sie in unseren Shops erwerben:

Shop EU und Rest der Welt	Shop USA
	
https://shop.stepcraft-systems.com/	https://www.stepcraft.us/

1 Hinweise

1.1 Informationen und Erklärungen zur Betriebsanleitung

Dieses Handbuch dient dazu, Sie mit Ihrem STEPCRAFT Produkt vertraut zu machen und Ihnen alle notwendigen Informationen zu vermitteln, die Sie benötigen, um das Zubehör sicher und fachgerecht bedienen zu können.

Hinweis	
Alle Anleitungen, Garantien und andere Begleitdokumente sind nach alleinigem Ermessen der STEPCRAFT GmbH & Co. KG Änderungen vorbehalten. Für aktuelle Produktliteratur besuchen Sie als Kunde aus Europa www.stepcraft-systems.com und als Kunde aus den USA / Kanada www.stepcraft.us .	
Die folgenden Begriffe werden in der gesamten Produktliteratur verwendet, um verschiedene potenzielle Gefahrengrade bei der Bedienung dieses Produkts zu kennzeichnen. Das Ziel von Sicherheitssymbolen besteht darin, Sie auf mögliche Gefahren aufmerksam zu machen. Die Sicherheitssymbole / Signalworte und Ihre Erläuterungen erfordern genaue Beachtung und Verständnis. Die Sicherheitswarnungen an sich beseitigen keinerlei Gefahren. Anweisungen oder Warnungen ersetzen keine angemessenen Unfallverhütungsmaßnahmen.	
Signalwort	Bedeutung der Fachsprache
HINWEIS	Abläufe, die bei ungenauer Befolgung zu möglichen Sachschäden UND geringfügigen oder keinen Verletzungen führen können.
 Vorsicht	Abläufe, die bei ungenauer Befolgung zu wahrscheinlichen Sachschäden UND ernsthaften Verletzungen führen können.
 Warnung	Abläufe, die bei ungenauer Befolgung zu möglichen Sach- und Kollateralschäden sowie zu ernsthaften Verletzungen oder Tod führen ODER mit hoher Wahrscheinlichkeit in äußerlichen Verletzungen resultieren können.
 Gefahr	Abläufe, die bei ungenauer Befolgung zu Sach- und Kollateralschäden sowie zu ernsthaften Verletzungen oder Tod führen.

 Warnung	Lesen Sie die GESAMTEN Bedien- und Sicherheitshinweise, um sich mit den Eigenschaften des Produkts und dessen Bedienung vertraut zu machen. Dazu gehören auch die Bedien- und Sicherheitshinweise Ihres STEPCRAFT CNC-Systems inkl. Zubehör. Die unsachgemäße Bedienung des Produkts kann zu Schäden am Produkt und Privateigentum führen und ernsthafte Verletzungen, Stromschläge und / oder Feuer verursachen.
	Versuchen Sie nicht, das Produkt zu demontieren, mit inkompatiblen Komponenten zu verwenden oder es in jeglicher Hinsicht zu verändern ohne die vorherige Zustimmung der STEPCRAFT GmbH & Co. KG. Dieses Handbuch enthält Anweisungen betreffend Sicherheit und Bedienung. Es ist unerlässlich vor der Montage, der Inbetriebnahme oder dem Gebrauch sämtliche Anweisungen und Warnungen zu lesen und diese dann zu befolgen, um das Produkt korrekt zu bedienen und Schäden oder ernsthafte Verletzungen zu vermeiden.

VERWAHREN SIE ALLE WARNUNGEN UND ANWEISUNGEN FÜR DEN SPÄTEREN GEBRAUCH.

Altersempfehlung: Für fortgeschrittene Anwender ab dem vollendeten 16. Lebensjahr. Dies ist kein Spielzeug.

Sollten jegliche Zweifel aufkommen oder Sie weitere Informationen benötigen, zögern Sie bitte nicht uns vor der Inbetriebnahme zu kontaktieren. Unsere Kontaktdaten finden Sie auf dem Deckblatt oder in Kapitel „10 Kontakt“.

1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Signalwort	Arbeitsumgebung
HINWEIS	Ihr Arbeitsplatz sollte sauber und gut beleuchtet sein. Unaufgeräumte oder dunkle Arbeitsplätze begünstigen Unfälle.
HINWEIS	Stellen Sie sicher, dass um die Maschine herum genug Platz ist, sodass Sie bequem arbeiten können und die Maschine ihre Fahrwege voll ausfahren kann. Halten Sie auch genügend Sicherheitsabstand zu anderen Maschinen ein.
HINWEIS	Achten Sie bitte unbedingt darauf, dass die Zuleitung lang genug ist und nirgendwo eingeklemmt werden kann!
HINWEIS	Bedienen Sie die Elektrowerkzeuge nicht in explosionsgefährdeten Bereichen, wie zum Beispiel in der Gegenwart von entflammaren Flüssigkeiten, Gasen oder Staub. Elektrowerkzeuge erzeugen Funken, die Staub oder Dämpfe entzünden können.
HINWEIS	Halten Sie Kinder und Zuschauer auf Abstand, wenn Sie mit dem Elektrowerkzeug arbeiten. Ablenkungen können zu Kontrollverlust und Unfällen führen.
HINWEIS	Der Not-Aus-Schalter muss jederzeit gut erreichbar sein und darf nicht zugestellt werden. Ansonsten können Sie die Maschine im Notfall gegebenenfalls nicht zum Stillstand bringen.

Signalwort	Persönliche Sicherheit
 Warnung	Seien Sie aufmerksam und benutzen Sie den gesunden Menschenverstand, wenn Sie mit dem Produkt arbeiten. Verwenden Sie das Produkt nicht, wenn Sie müde sind und / oder unter dem Einfluss von Alkohol, Drogen oder Medikamenten stehen. Ein Moment der Unachtsamkeit während der Verwendung des Produkts kann zu schwerwiegenden Verletzungen führen.
 Vorsicht	Beachten Sie, abhängig vom Einsatzgebiet der Maschine (privat oder gewerblich), geltende Vorschriften betreffend Arbeitssicherheit und Gesundheit, Unfallverhütung und Umweltschutz.
HINWEIS	Sämtliche Personen, die mit dem Produkt arbeiten, müssen zuvor alle relevanten Sicherheits- und Bedienungshinweise vollständig gelesen und verstanden haben. Missverständnisse können zu Verletzungen und Sachschäden führen.
HINWEIS	Der Maschinenbediener ist eigenverantwortlich sowohl für das Verständnis und die vollständige Lektüre der Betriebsanleitung sowie aller relevanter Bedienungsanleitungen als auch für die Aufbewahrung dieser Dokumente in unmittelbarer Nähe zur Maschine. Die Herstellerhinweise betreffend der CNC-Maschine und des Zubehörs, wie beispielsweise des Fräsmotors, sind zu beachten.

Signalwort	Gefahrenstoffe
 Warnung	Mancher, durch Schneiden entstandener Staub enthält Chemikalien, die bekannterweise krebserregend sind, Geburtsfehler oder andere Fortpflanzungsschäden verursachen. Ein Beispiel dieser Chemikalien sind Silikat-Mineralen von Asbestplatten. Ihr Risiko durch Exposition zu diesen Chemikalien variiert und ist abhängig von der Häufigkeit mit der Sie diese Arbeiten ausführen. Arbeiten Sie in einem gut belüfteten Bereich und mit zugelassener Schutzausrüstung, wie spezielle Staubmasken zur Filterung von Mikropartikeln, um die Exposition zu den Chemikalien zu reduzieren.
HINWEIS	Sind Vorrichtungen zur Verbindung mit Staubabsaugungen vorhanden, sorgen Sie dafür, dass diese angeschlossen sind und korrekt angewandt werden. Die Verwendung derartiger Absaugungen kann das Risiko von staubbedingten Gefahren reduzieren.

Signalwort	Mechanische Gefährdungen
 Warnung	Befestigen Sie Ihr Werkstück in einer sicheren Art und Weise, zum Beispiel mittels Vakuumtisch, doppelseitigem Klebeband, Klemmen oder auf dem Maschinentisch. Wird ein Werkstück in den Händen gehalten, so ist dies instabil und kann zu Kontrollverlust bzw. zu schweren Verletzungen führen.
HINWEIS	Spannen Sie keinerlei Drähte oder Bürsten in den Fräsmotor ein. Diese lösen oder zerlegen sich bei hohen Geschwindigkeiten und verursachen Verletzungen.

Signalwort	Spezielle physische Einwirkung
 Vorsicht	Berühren Sie die Einsatzwerkzeuge / Motoren nicht nach dem Gebrauch. Die Klinge / die Motoren können jetzt zu aufgeheizt sein, um sie mit bloßen Händen zu berühren.

Signalwort	Elektrische Gefährdungen
 Gefahr	Der Not-Aus-Schalter kann nur dann zu einem Stillstand aller Komponenten führen, wenn der Schalter und alle Komponenten korrekt mit der Not-Aus-Funktion der Hauptplatine verbunden sind. Bevor Sie die Maschine verwenden, prüfen Sie die Funktion des Not-Aus-Schalters. Sie müssen sicher sein, dass dieser im Notfall die Maschine stoppen kann!
 Gefahr	Stecker von Elektrowerkzeugen müssen passend zur Buchse sein. Verändern Sie niemals den Stecker in jedweder Form. Verwenden Sie keine Adapterstecker.
 Gefahr	Setzen Sie Elektrowerkzeuge niemals Regen oder Feuchtigkeit aus. Das Produkt ist ausschließlich für die Innenraumverwendung geeignet. Tritt Wasser in ein Elektrowerkzeug ein, erhöht sich das Risiko eines elektrischen Schlags.
 Warnung	Verwenden Sie Kabel nicht in unzulässiger Art und Weise. Benutzen Sie es niemals, um das Elektrowerkzeug zu tragen, ziehen oder es von der Stromversorgung zu trennen. Halten Sie das Kabel fern von Feuer, Öl, scharfen Kanten oder rotierenden Teilen. Beschädigte oder in sich verwickelte Kabel erhöhen das Risiko eines elektrischen Schlags.
 Warnung	Stellen Sie sicher, dass das Elektrowerkzeug nicht in seine eigene Zuleitung einschneiden kann, weshalb diese niemals über den Maschinentisch hinweg installiert werden darf. Durch das Schneiden eines unter Strom stehenden Kabels kann der Anwender einen elektrischen Schlag erleiden.
 Warnung	Verwenden Sie einen Fehlerstromschutzschalter, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu reduzieren.
 Vorsicht	Das Strom- und Signalkabel darf ausschließlich von einer STEPCRAFT-Serviceeinrichtung gewartet werden, da ansonsten ein Verletzungsrisiko für den Anwender besteht.
 Vorsicht	Verbinden Sie das Netzteil des CNC-Systems erst mit dem CNC-System und dann mit dem Stromnetz. Ansonsten könnte Ihr CNC-System beschädigt werden.
 Vorsicht	Wenn Sie Fremdprodukte einsetzen, sind Sie selbst dafür verantwortlich, den Not-Aus-Schalter fachgerecht zu verbinden. Ansonsten besteht die Gefahr von Personen- oder Sachschäden!

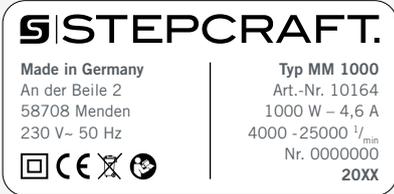
Signalwort	Gefahren beim Gebrauch eines Elektrowerkzeugs
 Gefahr	Trennen Sie den Stecker von der Stromversorgung, bevor Sie Anpassungen vornehmen, Zubehör wechseln oder das Gerät lagern. Ansonsten besteht die Gefahr eines unbeabsichtigten Einschaltens oder Stromschlags.
 Gefahr	Dieses Produkt ist nicht geeignet für die Verwendung in human- oder veterinärmedizinischen Anwendungen. Hieraus können schwerwiegende Verletzungen resultieren.
 Warnung	Verändern oder zweckentfremden Sie nicht das Werkzeug. Jegliche Änderung oder Modifizierung stellt eine Zweckentfremdung dar und kann zu schwerwiegenden Verletzungen führen.
 Warnung	Ist das Einsatzwerkzeug im Werkstück eingeklemmt oder festgefahren, schalten Sie das Elektrowerkzeug am Schalter „AUS“ (0). Stoppen sie das CNC-Programm, alternativ betätigen Sie den Not-Aus-Schalter des CNC-Systems. Warten Sie bis alle oszillierenden Teile stillstehen und trennen Sie das Werkzeug von der Stromversorgung. Dann befreien Sie das eingeklemmte Material. Steht der Schalter des Werkzeugs weiterhin auf „AN“ (1), so kann es zu einem unerwarteten Neustart kommen, durch den schwerwiegende Verletzungen verursacht werden können.

Signalwort	Gefahren beim Gebrauch eines Elektrowerkzeugs
 Warnung	Greifen Sie niemals in den Bereich des Werkzeugs. Die Nähe der Klinge zu Ihrer Hand mag nicht immer offensichtlich sein. Es besteht ansonsten die Gefahr schwerer Verletzungen.
 Vorsicht	Verwenden Sie keine Werkzeuge mit einer DC-Stromversorgung, die nur für AC zugelassen sind. Während das Werkzeug zu funktionieren scheint, können dessen elektrischen Komponenten versagen und zu einer Gefahr für den Anwender werden.
 Vorsicht	Dieses Werkzeug wird von einem Computer gesteuert. Während des Betriebs kann es nicht direkt kontrolliert werden. Mangelnde Vorsicht, Programmfehler oder fehlende Sachkenntnisse des Steuerungsprogramms können unerwartete Bewegungen und dadurch Verletzungen oder Schäden verursachen.
 Vorsicht	Das Elektrowerkzeug muss mit der Steuerungssoftware eines CNC-Systems kontrolliert werden. Deshalb muss der Portalausgang des Elektrowerkzeugs ordnungsgemäß mit einem 15-poligen D-Sub-Kabel an den externen Ausgang der Hauptplatine des CNC-Systems angeschlossen werden. Vor jeder Anwendung des Elektrowerkzeugs muss die AN/AUS-Funktion, die Geschwindigkeit und die Funktionalität des Not-Aus-Schalters überprüft werden. Fehlfunktionen können zu schwerwiegenden Verletzungen führen.
 Vorsicht	Lagern Sie ungenutzte Elektrowerkzeuge außerhalb der Reichweite von Kindern und gestatten Sie keiner Person, die nicht mit diesen Anleitungen und diesem Gerät vertraut ist, die Bedienung des Geräts. Elektrowerkzeuge sind in den Händen ungeschulter Nutzer gefährlich.
HINWEIS	Lassen Sie sich von der Vertrautheit, die durch den regelmäßigen Gebrauch des Produkts entstanden ist, nicht zur Fahrlässigkeit verleiten. Bedenken Sie immer, dass ein Sekundenbruchteil der Achtlosigkeit genügt, um schwerwiegende Verletzungen zu verursachen.
HINWEIS	Die Geschwindigkeit und der Vorschub des Fräsers beim Schnitzen, Fräsen oder Schneiden sind äußerst wichtig. Halten Sie sich stets an die für den jeweiligen Fräser empfohlene Geschwindigkeit und den angegebenen Vorschub.
HINWEIS	Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn sich der Geräteschalter nicht an- und ausstellen lässt. Jedes Elektrowerkzeug, das sich nicht über den Schalter kontrollieren lässt, ist gefährlich und muss repariert werden.
HINWEIS	Bitte bewahren Sie diese Anleitung immer in unmittelbarer Nähe zur Maschine auf. So haben Sie diese stets griffbereit, wenn Sie etwas nachschlagen möchten.
HINWEIS	Prüfen Sie vor jeder Benutzung Ihrer Maschine, ob die Versorgung mit Strom und gegebenenfalls Druckluft einwandfrei funktioniert.
HINWEIS	Prüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme und später in regelmäßigen Abständen, ob die einzelnen Komponenten fehlerfrei miteinander verbunden sind.
HINWEIS	Jeder Bediener muss die Maschine und Ihre Komponenten mit der gebotenen Vorsicht und dem gebotenen Sachverstand bedienen, der für die Benutzung von CNC-gesteuerten Systemen nötig ist.
HINWEIS	Vermeiden Sie ein unabsichtliches Starten des Geräts. Stellen Sie sicher, dass der Geräteschalter sich in der AUS-Position (0) befindet, bevor Sie das Elektrowerkzeug an die Stromzufuhr bzw. an den Systemausgang der CNC-Steuerung anschließen, es hochheben oder tragen. Der Transport des Geräts mit dem Finger auf dem Schalter und das Anschließen von eingeschalteten Elektrowerkzeugen an die Spannungsquelle können zu Unfällen führen.
HINWEIS	Verwenden Sie Elektrowerkzeuge, Zubehöre, Klingen etc. in Übereinstimmung mit diesen Hinweisen und unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der auszuführenden Aufgabe. Die Verwendung des Elektrowerkzeugs für einen anders als beschriebenen Einsatz kann in einer gefährlichen Situation resultieren.
HINWEIS	Säubern Sie die Belüftungsdüsen des Werkzeugs alle vier Stunden mit Druckluft. Eine übermäßige Anhäufung von Metallpulver im Motorgehäuse kann zu elektrischen Störungen führen.
HINWEIS	Lassen Sie ein sich im Betrieb befindendes CNC-System und Elektrowerkzeug niemals unbeaufsichtigt, sondern schalten Sie es aus. Ein CNC-System oder ein Elektrowerkzeug ist nur dann sicher, wenn es zu einem vollständigen Stillstand gekommen ist und vom Stromnetz getrennt wurde.
HINWEIS	Verwenden Sie niemals stumpfe oder beschädigte Einsatzwerkzeuge. Scharfkantige Einsatzwerkzeuge müssen mit Vorsicht behandelt werden. Beschädigte Werkzeuge können während des Gebrauchs zerbrechen. Stumpfe Einsatzwerkzeuge erfordern eine höhere Kraft, um das Werkzeug durch das Material zu bewegen. Hierdurch kann das Einsatzwerkzeug zerbrechen.
HINWEIS	Beachten Sie die Drehzahl. Tritt eine unkontrollierte Drehzahlerhöhung oder ein Drehzahlssprung auf, muss die Spannungsversorgung umgehend abgestellt werden.

Signalwort	Sonstiges und Wartung
HINWEIS	Bei der Benutzung von Zubehör beachten Sie bitte immer die zusätzlichen Betriebsanleitungen der jeweiligen Produkte und prüfen Sie vor der ersten Nutzung die Kompatibilität zum STEPCRAFT CNC-System und zur Steuerung.
HINWEIS	Das CNC-System darf ausschließlich in technisch einwandfreiem Zustand betrieben werden. Dieser ist vor jedem Betrieb zuvor sicherzustellen.
HINWEIS	Warten Sie die Geräte. Prüfen Sie die Ausrichtung und Befestigung beweglicher Teile und stellen Sie sicher, dass keine Teile zerbrochen sind oder sich in einem Zustand befinden, der die Bedienung des Elektrowerkzeugs beeinträchtigen könnte. Sollte das Gerät beschädigt sein, lassen Sie es vor dem Gebrauch reparieren. Viele Unfälle werden durch schlecht gewartete Elektrowerkzeuge verursacht.
HINWEIS	Erstellen Sie einen periodischen Wartungsplan für Ihr Werkzeug. Lassen Sie Vorsicht bei der Reinigung eines Werkzeugs walten, um keinen Teil des Werkzeugs versehentlich zu demontieren. Einige Reinigungsmittel, wie Benzin, Tetrachlorkohlenstoff, Ammoniak etc., können die Oberfläche beschädigen.
HINWEIS	Lassen Sie Ihr Elektrowerkzeug von einer sachkundigen Person warten und verwenden Sie identische Ersatzteile. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Geräts weiterhin gewährleistet ist.
HINWEIS	Setzen Sie diese Maschine nur gemäß ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung ein. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung besteht die Gefahr von Personen oder Sachschäden!
HINWEIS	Halten Sie Schneidwerkzeuge scharf und sauber. Gut gewartete Schneidwerkzeuge mit scharfen Schnittkanten verfangen sich weniger und sind leichter durch die Maschine zu kontrollieren.

1.3 Relevante Sicherheitssymbole und Einheiten

1.3.1 Markierungen auf dem Produkt

Aufkleber (Beispiel)	Beschreibung	Position
 <p> STEPCRAFT. Made in Germany An der Beile 2 58708 Menden 230 V~ 50 Hz Typ MM 1000 Art.-Nr. 10164 1000 W – 4,6 A 4000 - 25000 1/2_{min} Nr. 00000000 20XX </p>	Typenschild	Auf dem Korpus des Fräsmotors

1.3.2 Relevante Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole sind gegebenenfalls für das Verständnis Ihres Werkzeugs vonnöten:

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Allgemeines Warnsymbol	Macht den Anwender auf Warnmitteilungen aufmerksam
	Anleitung lesen	Macht den Anwender auf das Lesen der Anleitung vor erstmaliger Inbetriebnahme aufmerksam
	Ohrschutz tragen	Macht den Anwender und Zuschauer auf das Tragen von Ohrschutz aufmerksam

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Handschuhe tragen	Macht den Anwender auf das Tragen von Schutzhandschuhen aufmerksam (niemals bei der Bearbeitung!)
	Schutzbrille tragen	Macht den Anwender auf das Tragen einer Schutzbrille aufmerksam
	Erdungssymbol	Macht den Anwender darauf aufmerksam das Elektrowerkzeug / Elektrosystem zu erden
	Netzstecker ziehen	Macht den Anwender darauf aufmerksam die Stromverbindung durch Ziehen des Netzsteckers zu unterbrechen, bevor Wartungsarbeiten am Gerät vorgenommen werden

1.3.3 Relevante Einheiten

Die folgenden Einheiten sind gegebenenfalls für das Verständnis Ihres Werkzeugs vonnöten:

Einheitszeichen	Name	Beschreibung
V	Volt	Spannung (Potenzial)
A	Ampere	Stromstärke
Hz	Hertz	Zyklen pro Sekunde $1/s$
W	Watt	Leistung
kg	Kilogramm	Gewicht
min	Minuten	Zeit
s	Sekunden	Zeit
mm	Millimeter	Metrische Größe ($1/1000$ eines Meters – 0,0394 inch) wie Länge, Höhe, Breite
inch	Zoll	Imperiale Größe ($1/12$ Fuß – 25,4 mm) wie Länge, Höhe, Breite
∅	Durchmesser	Durchmesser von zum Beispiel Fräsern
S	Drehzahl	Umdrehungen pro Minute $1/min$
f	Vorschub	Vorschub in Millimeter pro Sekunde mm/s

1.4 Anforderungen an den Anwender

Dieses Produkt ist für fortgeschrittene Anwender konzipiert, die das 16. Lebensjahr vollendet haben und die über Vorkenntnisse in der Bedienung von Werkzeugen, wie zum Beispiel Laser, Bohr- und Fräsmaschinen und computergesteuerten Werkzeugen, wie CNC-Systemen oder 3D-Druckern verfügen. Es muss mit Vorsicht bedient werden und erfordert grundlegende mechanische Fähigkeiten. Die unsachgemäße und verantwortungslose Bedienung dieses Produkts kann zu Personen-, Produkt- und Sachschäden führen.

Jeder Anwender muss vor der ersten Benutzung des Produkts **alle für das gesamte System** (CNC-System, Werkzeug, Steuerung) **relevante Bedienungs- und Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben**. Der Maschinenbediener ist eigenverantwortlich sowohl für das Verständnis und die vollständige Lektüre der Betriebsanleitung sowie aller relevanter Bedienungsanleitungen als auch für die Aufbewahrung dieser Dokumente in unmittelbarer Nähe zur Maschine. Die Herstellerhinweise betreffend der CNC-Maschine und der Werkzeuge, wie beispielsweise dieses Produkts, sind zu beachten.

1.5 Persönliche Schutzausrüstung

Der Maschinenbediener hat beim Arbeiten mit der CNC-Maschine mindestens die folgende persönliche Schutzausrüstung zu tragen sowie den aufgeführten Sicherheitsaspekten zu entsprechen:

- Schutzbrille zum Schutz der Augen und Handschuhe (außer im Betrieb) zum Schutz der Haut vor Spänen und ähnlichem.
- Gehörschutz zum Schutz der Ohren vor Lärm und Geräuschen.
- Kein Tragen von Kleidung, die sich in der Maschine verfangen kann, wie beispielsweise Krawatten, Tücher, Schals, weite Ärmel etc. Ebenso ist auf das Tragen von Schmuck, insbesondere von langen Ketten und Ringen, zu verzichten.
- Schulterlanges oder längeres Kopfhaar ist mit einem Haarnetz oder einer Mütze zu sichern, um ein Verfangen in den Linearführungen und / oder rotierenden Werkzeugen zu vermeiden.

1.6 Anforderungen an den Arbeitsplatz

Der Arbeitsplatz sollte derart beschaffen sein, dass um das CNC-System genügend Platz verbleibt, damit die Maschine ihre Verfahrwege voll ausfahren kann und ein bequemes Arbeiten möglich ist. Ferner ist ein ausreichender Sicherheitsabstand zu eventuell anderen Maschinen einzuhalten.

Der Maschinenstandort sowie der die Maschine umgebende Arbeitsplatz sind hinreichend zu beleuchten. Der das CNC-System steuernde PC ist in der Nähe der Maschine zu platzieren, um eine gute Sicht auf beide Geräte sicherzustellen.

Der Arbeitsplatz sollte den geltenden Vorgaben und Bestimmungen der jeweiligen Branche entsprechen.

STEPCRAFT bietet passende Umhausungen an, welche unter anderem eine lärmdämmende Wirkung haben.

1.7 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Das CNC-System darf ausschließlich in technisch einwandfreiem Zustand betrieben werden. Dieser ist vor jedem Betrieb zuvor sicherzustellen. Der Not-Aus-Schalter sowie gegebenenfalls andere Sicherheitseinrichtungen müssen stets gut erreichbar und voll funktionsfähig sein.

1.8 Hinweise zum Not-Aus-Schalter

An einem STEPCRAFT CNC-System finden Sie den Not-Aus-Schalter der Maschine entweder an der Frontseite oder in Form eines beweglichen Schalters mit Magnetplatte. Hinweise dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihres CNC-Systems.

 Warnung	<p>Wenn Sie ein systemgeführtes Werkzeug, wie zum Beispiel einen Bohr- und Fräsmotor nutzen möchten, die über einen separaten Ein- und Ausschalter verfügt und NICHT über den PC gesteuert wird, müssen Sie dafür sorgen, dass diese fachgerecht mit dem Not-Aus-Schalter verbunden wird. Tun Sie dies nicht, läuft diese, trotz Betätigen des Not-Aus-Schalters, weiter. Hier besteht eine große Personen- oder Sachschadengefahr!</p>
 Vorsicht	<p>Der Not-Aus-Schalter kann nur dann zu einem Stillstand aller Komponenten führen, wenn der Schalter und alle Komponenten korrekt mit der Not-Aus-Funktion der Hauptplatine verbunden sind. Bevor Sie die Maschine verwenden, prüfen Sie die Funktion des Not-Aus-Schalters. Sie müssen sicher sein, dass dieser im Notfall die Maschine stoppen kann!</p>

Durch Drücken des Schalters wird der Not-Halt / Not-Aus ausgelöst. Hiermit wird die Stromversorgung der Steuerung unterbrochen. Darüber hinaus erhält die Steuerungssoftware das Signal, den Arbeitsvorgang zu stoppen. Die Maschine hält mit sofortiger Wirkung an und der Fräsmotor wird abgeschaltet. Durch diesen Stopp verlieren die Schrittmotoren Schritte. Sie müssen anschließend eine Referenzfahrt durchführen. Zum Aufheben des Not-Aus-Zustands drehen Sie den Not-Aus-Schalter nach rechts. Damit ist die Steuerung wieder aktiviert. Ein gesteuertes Anhalten der Maschine kann nur über die Steuerungssoftware erfolgen.

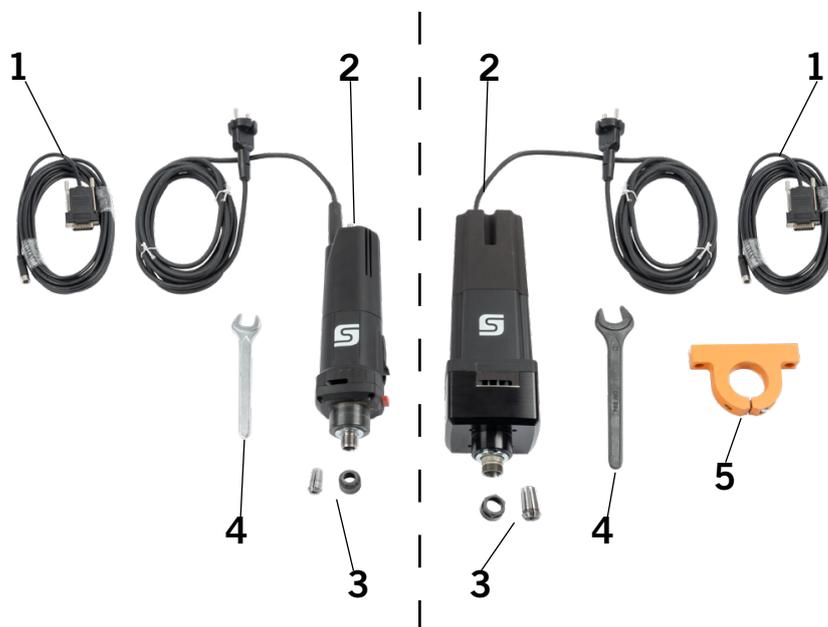
Wenn Sie ein systemgeführtes Werkzeug, wie zum Beispiel einen Bohr- und Fräsmotor nutzen möchten, der über einen separaten Ein- und Ausschalter verfügt und NICHT über den PC gesteuert wird, müssen Sie dafür sorgen, dass dieses fachgerecht mit dem Not-Aus-Schalter verbunden wird. Dies ist beispielsweise unter Verwendung unserer Schalteinheit SE-2300 für externe Verbraucher (Art. 10052) möglich. Kommen Sie diesem nicht nach, so läuft das systemgeführte Werkzeug, trotz Betätigen des Not-Aus-Schalters, weiter. Hier besteht eine große Personen- oder Sachschadengefahr! Sie sind selbst für die fachgerechte Verbindung dieses Artikels mit dem Not-Aus-Schalter der Maschine verantwortlich, wenn Sie ein CNC-System bzw. Hauptplatine eines Drittanbieters verwenden. Wenn Sie Fragen haben, kontaktieren Sie uns bitte! Unsere Kontaktdaten finden Sie auf dem Deckblatt oder in Kapitel „10 Kontakt“.

2 Beschreibung

Die **MM-800, MM-1000, MM-1000 DI, MM-1650 DI** Fräsmotoren passen zu STEPCRAFT CNC-Systemen sowie zu vielen anderen CNC-Systemen im privaten oder gewerblichen Einsatz. Alle vier Fräsmotoren haben einen 43 mm Spannhals, eine integrierte Temperaturüberwachung und einen Überlastschutz. Werkzeuge bis 8 mm Durchmesser können in den OZ / 401E Spannzangen eingespannt werden. Optimal zum Einstieg in die CNC-Technik ist die MM-800, während die MM-1650 stark belastet werden kann. Darüber hinaus verfügen die Fräsmotoren MM-1650 DI und MM-1000 DI über eine stufenlose Drehzahleinstellung, die manuell oder über die Portalschnittstelle geregelt werden können. Die Labyrinth-Dichtung schützt Motor und Lager dabei dauerhaft vor Staub und Spänen. Zwecks Lesefluss werden diese vier Produkte zusammenfassend als *Fräsmotor* bezeichnet. Bei Eigenschaften, die nur auf einen oder einzelne Geräte zutreffen, wird dies explizit hervorgehoben.

2.1 Lieferumfang

	MM-800 – MM-1000 (DI)	MM-1650 DI
1	Sensorkabel	Sensorkabel
2	Fräsmotor	Fräsmotor
3	Spannmutter und Spannzange (1/8 Zoll)	Spannmutter und Spannzange (6 mm)
4	Maulschlüssel 17 mm	Maulschlüssel 22 mm
5	/	Optional 43 mm Adapter



Empfohlenes Zubehör:

Spannzange OZ / 401E (EU Art. 10061)

Spannzange OZ12 (EU Art. 12817)



2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der STEPCRAFT Fräsmotor ist für Privatanutzer und für Einzel- oder Kleinserienfertigung im gewerblichen Bereich konzipiert. Für Großserienfertigung und Einbindung in Produktionsstraßen ist das Produkt jedoch **nicht** geeignet. Mit diesem Fräsmotor können Einsatzwerkzeuge bis zu einem Durchmesser von 8 mm (MM-1650 bis 1/2 Zoll) verwendet werden. Der Fräsmotor ist zwar generell für die Verwendung mit einem CNC-System bestimmt, wurde aber speziell für die Installation und Verbindung mit den STEPCRAFT Maschinen aus der D- / M- und Q-Serie konstruiert.

3 Skizzenbilder

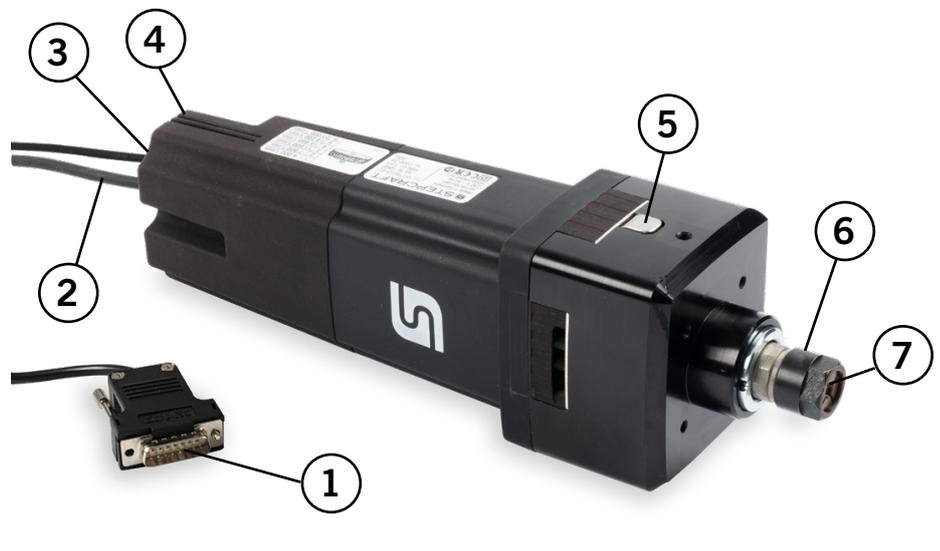
3.1 MM-800, MM-1000, MM-1000 DI

- ① Sub-D 15-Stecker / Sensorkabel
- ② Zuleitung
- ③ Portalstecker Sensorkabel
- ④ Hauptschalter
- ⑤ Sperrdrücker
- ⑥ Spannmutter
- ⑦ OZ / 401E Spannzange



3.2 MM-1650 DI

- ① Sub-D 15-Stecker / Sensorkabel
- ② Zuleitung
- ③ Portalstecker Sensorkabel
- ④ Hauptschalter
- ⑤ Sperrdrücker
- ⑥ Spannmutter
- ⑦ OZ12 Spannzange



4 Anschluss des Fräsmotors

4.1 Umgebungsbedingungen

Allgemeine Gefahrenhinweise zur Arbeitsumgebung finden Sie im Kapitel „1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise“.

Das Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in trockenen Innenräumen geeignet. Schützen Sie die Maschine vor Nässe und Feuchtigkeit. Die Luftfeuchtigkeit sollte sich im üblichen Rahmen für den Luftfeuchtegehalt in Innenräumen bewegen. Diese liegt bei 40 bis 60% rH. Die ideale Umgebungstemperatur des Systems liegt zwischen 15°C und 25°C (59°F und 77°F). Schützen Sie vor allem die Elektronik vor Überhitzung, indem Sie den Fräsmotor nicht direkter Sonneneinstrahlung oder der unmittelbaren Nähe zu einer Heizung aussetzen. Die Umgebungsluft der Maschine ist staubarm zu halten.

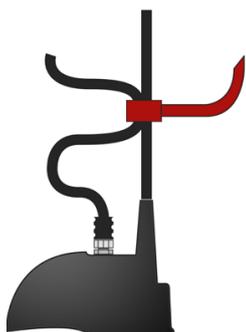
4.2 Anschluss des Fräsmotors

 Vorsicht	Dies ist kein handgeführtes Gerät. Das Elektrogerät wurde als systemgeführtes Gerät konzipiert und muss über ein STEPCRAFT CNC-System oder ein vergleichbares CNC-System bedient werden. Die handgeführte Bedienung des Elektrowerkzeugs kann schwerwiegende Verletzungen verursachen.
 Vorsicht	Verbinden Sie das Elektrowerkzeug nur dann mit der CNC-Maschine, wenn diese stromlos ist. Ein Anstecken unter Strom kann zur Beschädigung der Elektronik führen.

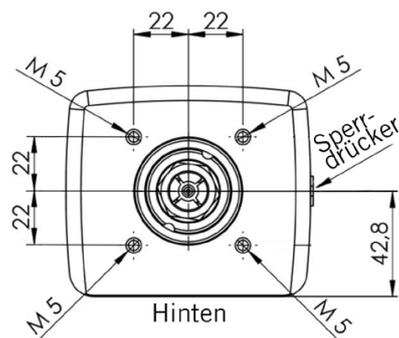
Die MM-1650 DI wird optional mit einem 43 mm-Adapter geliefert (Art. 12820), welcher bei STEPCRAFT-Maschinen benötigt wird, um diesen Fräsmotor zu spannen. Nutzen Sie die Nuten der Z-Achse, um den Adapter fest anzuschrauben. Spannen Sie den Fräsmotor in die 43 mm-Eurohalsaufnahme Ihres CNC-Systems ein. Bei Maschinen vom Drittanbieter nehmen Sie bitte die Zeichnung des Fräsmotors von unten zur Hilfe. Achten Sie darauf, dass das Herstellerlogo nach vorne oder zur Seite zeigt. Hierdurch sind Sperrdrücker und Ein-/Ausschalter gut erreichbar, damit



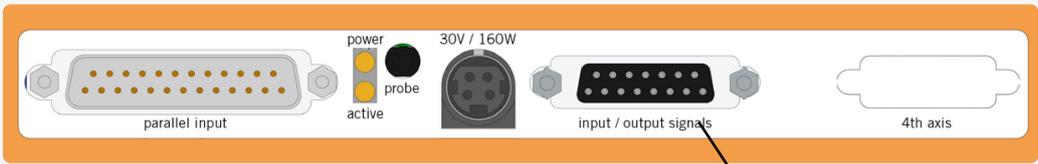
Sie einfach Einsatzwerkzeuge auswechseln können. Bei dem Fräsmotor MM-1650 ist der Sperrdrücker auf der rechten Seite des Gehäuses zu finden. Bauen Sie den



Fräsmotor so ein, dass die Kabelzuleitung des Fräsmotors nicht eingeklemmt werden kann. Stecken Sie das Sensorkabel mit der PV-Schnittstelle des Fräsmotors an den Systemausgang (D-Sub 15) Ihrer STEPCRAFT D- / M-Serie und sichern Sie die Leitung mit einem Kabelbinder. Bei der Q-Serie finden Sie in der Betriebsanleitung der Maschine Informationen zum Anschluss des Fräsmotors. Sollten Sie



eine CNC-Maschine eines Drittanbieters verwenden, kontaktieren Sie den Hersteller bezüglich des Anschlusses. Achten Sie darauf, dass der An- / Aus-Schalter des Fräsmotors auf AUS steht. Verbinden Sie Ihr CNC-System nun mit dem Stromnetz. Sehen Sie zur Verbindung mit einem STEPCRAFT CNC-System die folgenden Beispiele:

<p>D-Serie</p>	 <p style="text-align: right;">D-Sub 15</p>
<p>M-Serie</p>	 <p style="text-align: right;">D-Sub 15</p>

<p>HINWEIS</p>	<p>Sollten Sie ein CNC-System eines anderen Herstellers verwenden, lesen Sie in der jeweils externen Begleitdokumentation nach, wie der Fräsmotor an den jeweiligen Datenausgang des spezifischen CNC-Systems angeschlossen wird. Sie sind selbst für die fachgerechte Verbindung dieses Artikels mit dem Not-Aus-Schalter der Maschine verantwortlich, wenn Sie ein CNC-System bzw. Hauptplatine eines Drittanbieters verwenden.</p>
-----------------------	---

5 Betrieb

<p>Gefahr</p>	<p>Tragen Sie während des Betriebs keine Handschuhe und greifen Sie niemals in den Bereich des rotierenden Werkzeugs. Die Nähe der Klinge zu Ihrer Hand mag nicht immer offensichtlich sein. Es besteht ansonsten die Gefahr schwerer Verletzungen, insbesondere wenn Sie Handschuhe tragen.</p>
<p>Warnung</p>	<p>Vergewissern Sie sich, dass die Spannzange und Spannmutter sicher eingespannt sind nachdem Sie ein Einsatzwerkzeug gewechselt oder andere Änderungen vorgenommen haben. Lockere Elemente können sich unerwartet verschieben und zu einem Kontrollverlust führen. Lockere, oszillierende Teile werden stark geschleudert.</p>
<p>Vorsicht</p>	<p>Halten Sie das Elektrowerkzeug während des Starts nicht in Ihren Händen. Das Gegendrehmoment des Motors / des Klingenschafts kann bei der Beschleunigung eine unerwartete Drehung des Elektrowerkzeugs verursachen.</p>
<p>HINWEIS</p>	<p>Entfernen Sie jegliches Werkzeug vor dem Anschalten des Elektrowerkzeugs. Ein an einem beweglichen Teil des Gerätes verbliebenes Werkzeug kann zu Verletzungen führen.</p>
<p>HINWEIS</p>	<p>Nehmen Sie den Fräser bei Arbeiten am Werkstück (Spannen, Wechseln, ...) immer aus dem Fräsmotor, ansonsten besteht die Gefahr, dass Sie sich am Fräser verletzen!</p>

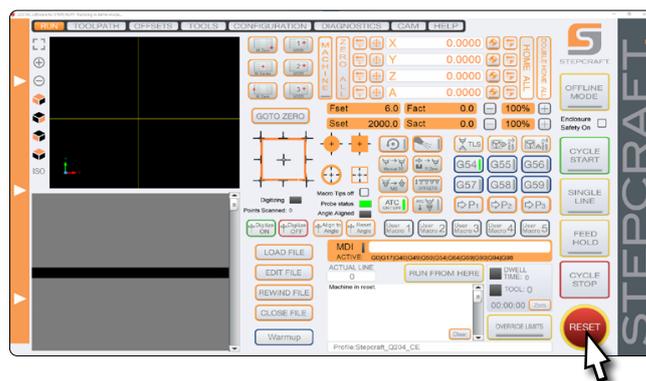
5.1 Inbetriebnahme und sicherer Betrieb

Die Maschine und alle angeschlossenen Komponenten müssen korrekt verdrahtet sein und sich in einwandfreiem Zustand befinden. Der Maschinenbediener muss sämtliche Dokumente zum Fräsmotor sowie das CNC-System betreffenden Dokumente und Anleitungen gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er im Umgang mit dem CNC-System und der CNC-Software vertraut sein. Der Arbeitsplatz sollte den geltenden Vorgaben und Bestimmungen der jeweiligen Branche entsprechen.

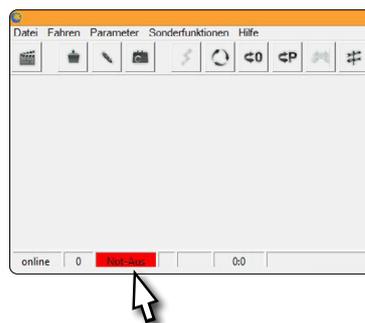
5.2 Testen des Not-Aus-Schalters

Testen Sie zwingend vor dem eigentlichen Einsatz die Funktionalität des Not-Aus-Schalters Ihres CNC-Systems und des Fräsmotors. Stellen Sie sicher, dass Sie den Stromstecker ziehen können, falls der Not-Aus-Schalter nicht wie erwartet funktioniert. Starten Sie den Fräsmotor (siehe „5.4 Steuerung des Fräsmotors“) und drücken Sie umgehend den Not-Aus-Schalter des CNC-Systems, um die Funktion zu prüfen. Die Maschine und der Fräsmotor müssen sofort anhalten. Nehmen Sie die Maschine nur dann in Betrieb, wenn alle Not-Aus-Schalter ordnungsgemäß funktionieren, ansonsten können Sie im Notfall die Maschine oder das Werkzeug nicht zum Stillstand bringen. Jedes Werkzeug, das sich nicht mit dem Not-Aus-Schalter kontrollieren lässt, stellt eine Gefahr dar und muss repariert werden.

Wenn Sie den Not-Aus-Schalter auslösen, bestätigt UCCNC das Signal visuell, indem der RESET-Knopf blinkt. Nachdem Sie den Not-Aus-Schalter wieder deaktiviert haben, müssen Sie auch den RESET-Knopf anklicken, um die Maschinenfunktion wieder freizugeben.



Wenn Sie den Not-Aus-Schalter auslösen, bestätigt WinPC-NC das Signal visuell, indem ein rotes Statusfeld angezeigt wird. Nachdem Sie den Not-Aus-Schalter wieder deaktiviert haben, ist die Maschinenfunktion wieder freigegeben.



5.3 Überlastschutz

Zum Schutz des Fräsmotors werden die Betriebsparameter Strom, Drehzahl und Temperatur überwacht. Bei Bedarf wird der Motor abgeschaltet. Wird der Überlastschutz ausgelöst, kann es passieren, dass das Einsatzwerkzeug, das Werkstück und gegebenenfalls sogar das Portal beschädigt werden. Aus diesem Grunde ist der Überlastschutz mit einer optischen Warneinrichtung ausgestattet. Kurz bevor der Überlastschutz eintritt, wird ein Signal ausgegeben, das den Nutzer über die Restlaufzeit bis zur automatischen Abschaltung informiert. Ist der Überlastschutz ausgelöst worden, muss der Hauptschalter aus- und wieder eingeschaltet werden, um die Funktionsfähigkeit des Fräsmotors zu reaktivieren. Wenn Sie feststellen, dass Warnsignale dargestellt werden, sollten Sie – sofern die Bearbeitungszeit die Restlaufzeit übersteigt oder der Fräsmotor schon kurz vor der Abschaltung ist – Ihre Fräsparameter anpassen. Gehen Sie stets von der geringeren Restlaufzeit aus. Im Zweifel sollten Sie den Not-Aus-Schalter betätigen, um Schäden zu vermeiden.

Betriebsart	Restlaufzeit [s]	Lichtsignal am Stellrad
Dauerbetrieb	Unbegrenzt	Permanent blau leuchtend
Überlastbetrieb	< 80 - 160	1x roter Puls
	< 20 - 40	2x roter Puls
	< 10	3x roter Puls
	< 5	Permanent rot leuchtend
Abschaltung	0	Permanent rot leuchtend

5.4 Steuerung des Fräsmotors

5.4.1 Manueller Betrieb

Stellen Sie sicher, dass der Hauptschalter in der Position AUS steht. Schließen Sie den Fräsmotor an das Stromnetz an. Schalten Sie den Hauptschalter nun auf AN, indem Sie den Schalter bis zum Einrasten nach vorne schieben. Das Stellrad sollte nun blau aufleuchten. Das Werkzeug beschleunigt nun zuerst etwa eine Sekunde lang im Sanftanlauf und steuert dann die eingestellte Drehzahl an. Die Soll-Drehzahl lässt sich mit dem Stellrad einstellen. Dieser Regler kann vor, aber auch während des Betriebs betätigt werden. Zum Abschalten des Fräsmotors, drücken Sie auf das flache Ende des Hauptschalters beziehungsweise den Schalter auf der Oberseite. Der Schalter springt hörbar zurück in die Ausgangsposition und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.

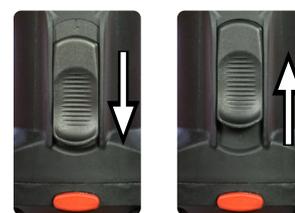
Stufe Stellrad	Drehzahl [$\frac{1}{\text{min}}$]					
	MM-800	MM-1000	MM-1000 DI	MM-1000 DI (120 V)	MM-1650 DI	MM-1650 DI (120 V)
1	7.000	4.000	4.000	10.000	4.000	10.000
2	10.600	8.200	8.200	13.000	7.800	12.600
3	14.200	12.400	12.400	16.000	11.600	15.200
4	17.800	16.600	16.600	19.000	15.400	17.800
5	21.400	20.800	20.800	22.000	19.200	20.400
6	25.000	25.000	25.000	25.000	23.000	23.000



PV-Schnittstelle & Stellrad
MM-1000 DI & MM-1650 DI



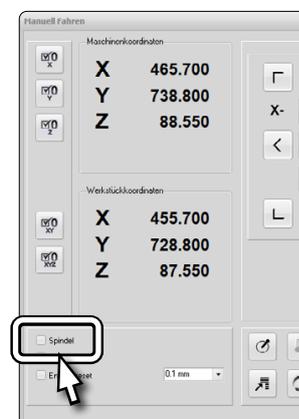
AN / AUS
MM-1650 DI



AN AUS
MM-800, MM-1000 (1000 DI)

5.4.2 Portalbetrieb

Die **MM-1000 DI** und **MM-1650 DI** können nicht nur manuell, sondern auch automatisch über eine Steuerungssoftware, praktisch ferngesteuert, betrieben werden. Wird das Sensorkabel angeschlossen, wird die manuelle Steuerung ignoriert. Die Steuersignale werden via Sensorkabel an die PV-Schnittstelle übertragen. Bei korrekter Verbindung können Sie den Fräsmotor über direkte Befehlseingaben beziehungsweise Schaltflächen in der jeweiligen Software ansteuern. In der Software UCCNC dient die Schaltfläche  zum Ein- und Ausschalten des Fräsmotors. In der Software WinPC-NC können Sie im Menü *Manuell fahren* den Fräsmotor ein- und ausschalten, indem Sie die Option *Spindel* anklicken. Für weitere Einstellungen zum Fräsmotor, sichten Sie bitte die Anleitung Ihrer Steuerungssoftware. Der Motor kann natürlich direkt über Befehle im G-Code eines Programms angesprochen werden. Beispielsweise:



G-Code	Beschreibung
M03 S5000	Startet den Fräsmotor (Uhrzeigersinn) mit einer Drehzahl von 5000 $\frac{1}{\text{min}}$
M05	Stoppt den Fräsmotor

5.5 Werkzeugwechsel

Schalten Sie den Fräsmotor am Hauptschalter AUS. Zum Wechseln eines Werkzeugs benötigen Sie einen 17 mm Maulschlüssel (MM-1650 DI 22 mm), um die Spannmutter zu lösen. Drücken Sie den Sperrdrücker mit einer Hand, während Sie mit dem Maulschlüssel die Spannmutter lösen. Achten Sie darauf, dass Ihr Einsatzwerkzeug nicht unkontrolliert herunterfallen kann, um Schäden daran zu vermeiden. Entfernen Sie das aktuelle

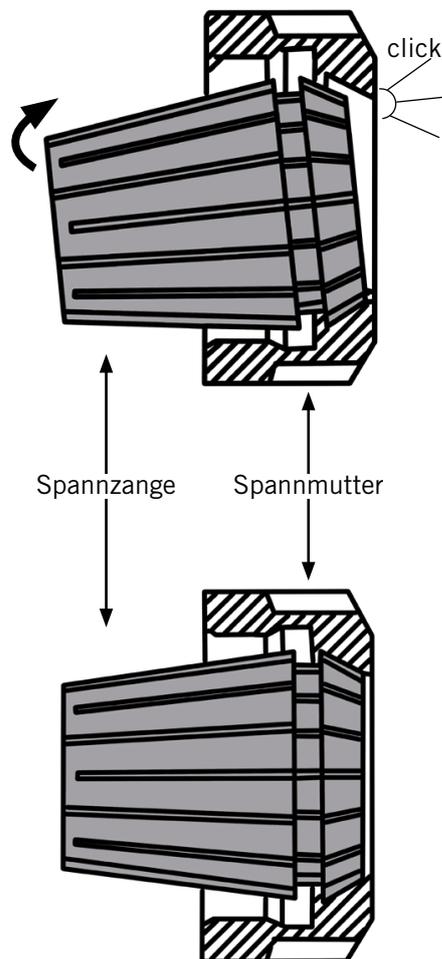


Werkzeug und setzen das Neue in die mittlere Öffnung der Spannmutter ein. Befestigen Sie das Werkzeug, indem Sie die Spannmutter fest anziehen (10 - 11 Nm), während Sie den Sperrdrücker betätigen. Wir empfehlen den Werkzeugwechsel nur an einem eingespannten Fräsmotor durchzuführen, um die Verletzungsgefahr zu minimieren. Wir empfehlen zudem Handschuhe zu tragen, wenn Sie ein Einsatzwerkzeug anfassen.

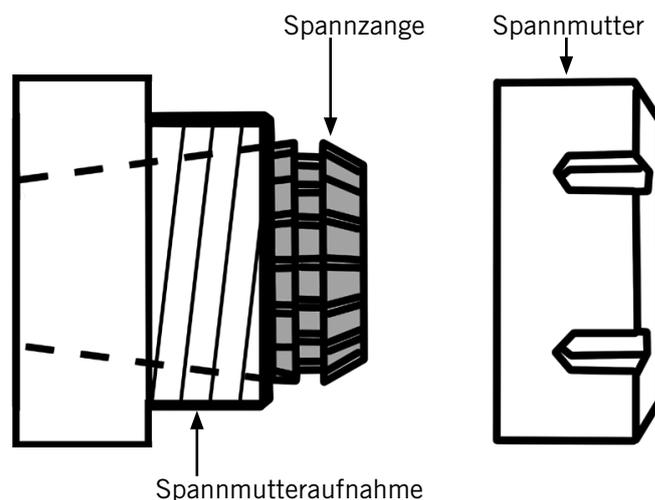
Für den Wechsel einer Spannzange, führen Sie die Spannzange schräg in den Exzenterring der Spannmutter ein, bis sie hörbar einrastet.

Erst wenn die Spannzange in der dargestellte Position eingerastet ist, können Sie Einsatzwerkzeuge sicher spannen. Schrauben Sie die Spannmutter mit der eingesetzten Spannzange leicht an das Gegenstück an des Fräsmotors, der Spannmutteraufnahme, während Sie den Sperrdrücker betätigen.

Setzen Sie nun vorsichtig ein Werkzeug ein und verschrauben Sie im Anschluss daran die komplette Einheit (bestehend aus Spannzange, Spannmutter und Werkzeug) fest mit der Spannmutteraufnahme am Fräsmotor.



Diese Abbildung zeigt das **falsche** Einsetzen einer Spann- zange, indem sie zuerst in die Spannmutteraufnahme ge- steckt wird. Ohne vorheriges Einrasten der Spann- zange in die Spannmutter, kann diese nicht zu einem festen Sitz des Einsatzwerkzeugs führen.



5.6 Starten des ersten Test-Jobs

Für den Test-Job können Sie diese Testdatei herunterladen <https://www.stepcraft-systems.com/service/spindle-test.nc>. Alternativ können Sie die Datei aber auch selbst erstellen. Verwenden Sie dazu einen Texteditor wie *Notepad++* oder den *Windows Editor*, um den folgenden Code zu erstellen und als *spindle-test.nc* zu speichern. Dieses Programm schaltet den Fräsmotor ein, bewegt diese in Form eines Quadrats (Abmessungen 40 x 40 mm) und schaltet am Ende des Programms den Fräsmotor wieder ab.

G-Code spindle-test.nc

G21 ; Setze Einheit auf mm

G91 ; Nutzung relativer Koordinaten

M3 S20000 ; Setze Jobsignal auf aktiv, Drehzahl 20.000 $\frac{1}{\text{min}}$

G1 F500.000 Y40.00000 ; Vorschub mit 500 $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$

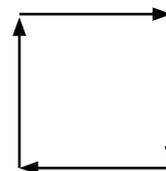
G1 F500.000 X40.00000 ; Vorschub mit 500 $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$

G1 F500.000 Y-40.00000 ; Vorschub mit 500 $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$

G1 F500.000 X-40.00000 ; Vorschub mit 500 $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$

M5 ; Setze Jobsignal auf inaktiv, Spindelstop

M30 ; Programmende



Um den Test-Job mit dem Fräsmotor zu starten, sind folgende Schritte notwendig:

1. Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung.
2. Montieren Sie den Fräsmotor im Spannsystem Ihrer Maschine, wie in „4.2 Anschluss des Fräsmotors“ beschrieben.
3. Spannen Sie ein Werkzeug Ihrer Wahl, wie in „5.5 Werkzeugwechsel“ beschrieben.
4. Starten Sie die Steuerungssoftware Ihres CNC-Systems.
5. Führen Sie eine Referenzfahrt an Ihrem CNC-System durch.
6. Platzieren und spannen Sie ein geeignetes Werkstück.
7. Laden Sie die Arbeitsdatei (verwenden Sie *spindle-test.nc* für den ersten Test-Job).
8. Bewegen Sie das Portal zur korrekten Startposition, passend zu Ihrer Werkstückgröße.
9. Speichern Sie die X- / Y-Position als Nullpunkt (X, Y) des Werkstücks.
10. Bewegen Sie das Portal abwärts, bis Sie die Oberfläche des Werkstücks ankratzen und speichern Sie diese Position als Nullpunkt (Z) des Werkstücks.
11. Schalten Sie den Schalter des Fräsmotors auf EIN. Bei manuellem Betrieb startet der Fräsmotor nun.
12. Starten Sie das Programm. Bei Portalbetrieb startet der Fräsmotor erst jetzt und die Maschine bewegt sie in einem Quadrat von 40 x 40 mm. Nach Beendigung des Quadrats, schaltet sich der Fräsmotor aus – das Programm endet.

5.7 Drehzahl, Vorschub und Zustelltiefe

HINWEIS	Kontrollieren Sie Ihr Werkstück bevor Sie es schneiden. Sie müssen sicherstellen, dass sich keine Nägel oder andere Objekte im Werkstück befinden. Diese können zum Bruch des Einsatzwerkzeugs führen.
HINWEIS	Zubehöre müssen mindestens für die Geschwindigkeit zugelassen sein, die auf dem Warnhinweis des Werkzeugs empfohlen wird. Zubehöre, die schneller laufen als empfohlen, können sich zerlegen und Verletzungen verursachen.

Abhängig von dem jeweiligen Einsatz muss der Bediener mindestens drei Parameter anpassen, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen. Viele Anwendungen sind am besten mit voller *Geschwindigkeit (Drehzahl)* durchzuführen. Jedoch gibt es auch Materialien, die nicht mit voller Geschwindigkeit bearbeitet werden können. Weiterhin sind die *Vorschubgeschwindigkeit* und die *Schnitttiefe* passend zum Material und Einsatzwerkzeug zu wählen. Die Kombination dieser drei Parameter ist veränderbar. Ein Testdurchgang für die spezifische Anwendung ist zwingend erforderlich. Grundsätzlich besteht für die meisten Materialien der beste Weg zur Bestimmung und Anpassung von Drehzahl, Vorschub und Schnitttiefe darin, die Einstellungen an einem Reststück zu testen. Um Ihnen zu helfen, die optimalen Einstellungen betreffend Drehzahl, Vorschub und Schnitttiefe für die verschiedenen Materialien zu ermitteln, hat STEPCRAFT auf der nächsten Seite eine entsprechende Tabelle zusammengestellt. Diese Tabelle lässt sich als erste Orientierung für die Ermittlung der optimalen Parameter für Ihren individuellen Job verwenden. Nehmen Sie einen Vorschlag aus der Tabelle und passen Sie die Parameter entsprechend Ihrer Beobachtungen an.

Einige Faustregeln:

- Kunststoffe und andere Materialien, die bei niedrigen Temperaturen schmelzen, sollten mit geringer Drehzahl bearbeitet werden.
- Holz sollte mit hoher Drehzahl gefräst werden.
- Hartholz, Carbon und Aluminium sollten mit hoher Drehzahl gefräst werden. Beginnt der Fräser zu vibrieren, bedeutet dies normalerweise, dass die Drehzahl zu niedrig ist oder der Vorschub / die Zustelltiefe verringert werden muss.
- Aluminium, Kupfer oder Messing können mit verschiedenen Drehzahlen bearbeitet werden, abhängig vom auszuführenden Fräsvorgang. Verwenden Sie geeignetes Schneidöl am Fräser, um den Fräsvorgang zu unterstützen und zu verhindern, dass sich Material in den Schneidzähnen verfängt. Hierzu bietet sich der Einsatz einer Minimalmengenschmierung an (Art. 11033), sofern der Maschinentisch dies zulässt (kein MDF / HPL).
- Prüfen Sie die Materialzusammensetzung, denn jedes Material hat spezifische Eigenschaften. Aluminium ist beispielsweise schwer zu fräsen, wenn nicht eine speziell für das Fräsen geeignete Legierung verwendet wird.

Selbst nach Bezugnahme auf die Tabelle ist die Testbearbeitung eines Reststücks schlussendlich der beste Weg zur Bestimmung der geeigneten Parameter. Allein durch die Beobachtung dessen, was bei der Bearbeitung mit zwei unterschiedlichen Drehzahl- und Vorschubeinstellungen geschieht, werden Sie schnell feststellen, dass zum Beispiel eine geringere Drehzahl / ein geringerer Vorschub effektiver ist. Bei der Arbeit mit Kunststoff sollten Sie mit einer niedrigen Geschwindigkeit beginnen und diese steigern, bis Sie feststellen, dass der Kunststoff am Kontaktpunkt zu schmelzen beginnt. Verringern Sie nun langsam die Geschwindigkeit, bis Sie die optimale Arbeitsgeschwindigkeit erreicht haben. Als Nächstes erhöhen Sie den Vorschub, bis Sie beobachten, dass das Zubehör am Kontaktpunkt zu vibrieren beginnt. Reduzieren Sie nun langsam den Vorschub oder die Zustelltiefe, um die optimalen Einstellungen zu bestimmen. Verhält

sich das Einsatzwerkzeug Ihrer Meinung nach nicht, wie es sollte, versuchen Sie ein anderes Zubehör zu verwenden und gegebenenfalls Anpassungen Einstellungen vorzunehmen, um das Problem zu lösen. Ein spielfreies System wird vorausgesetzt.

Einheitenzeichen	Einheit	Beschreibung
∅	[mm]	Durchmesser des Fräasers
$a_{p_{max}}$	[mm]	Zustelltiefe
n	[$\frac{1}{min}$]	Drehzahl des Fräsmotors
V_{\downarrow}	[$\frac{mm}{s}$]	Vertikale Vorschubgeschwindigkeit (Z-Achse)
V_{\rightarrow}	[$\frac{mm}{s}$]	Horizontale Vorschubgeschwindigkeit (X- / Y-Achse)

Material (A-Z)	Fräser typ	∅ 1 mm				∅ 2 mm				∅ 3 mm			
		$a_{p_{max}}$	n	V_{\downarrow}	V_{\rightarrow}	$a_{p_{max}}$	n	V_{\downarrow}	V_{\rightarrow}	$a_{p_{max}}$	n	V_{\downarrow}	V_{\rightarrow}
Acrylglas	Fräser mit Fischeschwanzschliff (2-Schneider)	2	15	1	3	3	12	2	5	3	8	2	4
Aluminium (Bleilegierung)	Fräser mit Fischeschwanzschliff (2-Schneider)	0,5	20	1	2	1	17	1	2	1	14	1	2
Carbonfaser	Fräser mit Diamant- oder Spiralverzahnung	3	20	3	4	3	16	4	4	2	12	4	3
Glasfaser-verstärkter Kunststoff	Fräser mit Diamant- oder Spiralverzahnung	3	20	3	4	3	16	4	4	2	12	4	3
Hartholz	Fräser mit Spiralverzahnung	2	18	3	4	3	12	4	6	4	8	4	5
Harter Kunststoff	Fräser mit Spiralnut (1-Schneider)	2	18	3	3	3	14	4	5	4	10	3	4
Messing	Fräser mit Fischeschwanzschliff (2-Schneider)	0,5	20	1	2	1	17	1	2	1	14	1	2
Weichholz	Fräser mit Spiralverzahnung	5	20	4	12	6	15	5	18	8	10	5	14
Weicher Kunststoff	Fräser mit Spiralnut (1-Schneider)	5	12	4	4	6	12	5	6	8	6	5	6

Die Tabelle stellt nur Richtwerte dar. Die optimale Arbeitsgeschwindigkeit ist abhängig von der Maschinengröße, einer spielfreien Montage, dem Zustand des Fräsmotors und der Einsatzwerkzeuge sowie der Qualität des Werkstückes. Gravierfräser (V-Bit) sollten mit maximaler Drehzahl und mit einem doppelt so hohen Vorschub, als in obiger Tabelle vermerkt, betrieben werden. Die maximale Zustelltiefe für Gravierfräser sollte 0,3 mm betragen.

6 Werkzeuge und Systemzubehör

6.1 Auswahl unseres Systemzubehörs und Werkzeugs

Für den Fräsmotor gibt es zahlreiche geeignete Werkzeuge sowie Systemzubehör, wie beispielsweise einen automatischen Werkzeugwechsler. In der folgenden Tabelle finden Sie eine Auswahl von Produkten, die Sie in unserem Onlineshop erwerben können: <https://shop.stepcraft-systems.com/>

Artikel	Artikelnummer	Bild
<p>Spannzange Verfügbar in verschiedenen Größen</p>	<p>10061 (OZ / 401E) 12817 (OZ12)</p>	
<p>Fräseset „Starter“</p>	<p>11703</p>	
<p>Fräseset „Holz & Leichtmetall 3D“</p>	<p>11705</p>	
<p>Amana Spektra VHM-Kompressionsfräser 6 mm, 2-Schneider mit Longlife-Beschichtung, 25 mm Schneidlänge</p>	<p>12180</p>	
<p>Amana Hartmetall V-Groove 60°</p>	<p>12276</p>	
<p>Schablonen-/ Maskierungsband - selbstklebend</p>	<p>12481</p>	

Artikel	Artikelnummer	Bild
<p>Stufenspannpratzenset M6</p>	<p>10063</p>	
<p>Automatischer Werkzeugwechsellvorsatz für MM-1000 und MM-1000 DI (Benötigt zusätzlich Werkzeugaufnahmen SK15 und ER11 Spannzangen)</p>	<p>10012</p>	
<p>Werkzeugmagazin inkl. pneumatischer Hebefunktion (Benötigt zusätzlich Werkzeugaufnahmen SK15 und ER11 Spannzangen)</p>	<p>12367 M.500 12368 M.700 12370 M.1000</p>	
<p>Switch-Box</p>	<p>10101</p>	
<p>Werkzeuglängensensor TS-32</p>	<p>10103</p>	

6.2 Beispiele zur Anwendung von Einsatzwerkzeugen

Einsatzwerkzeug	Technische Spezifikation	Verwendungsmöglichkeiten
Fräser mit Fischeschwanzanschliff	Vollhartmetallfräser 2-Schneider Fischeschwanzanschliff Links- oder rechtsspiralig	Universell einsetzbar für Aluminium, Holz und Kunststoff
Fräser mit Diamantverzahnung	Vollhartmetallfräser Diamantverzahnt Fischeschwanzanschliff	Glasfaser, Carbonfaser, Holz, Leiterplatten
Fräser mit Spiralnut	Vollhartmetall 1-Schneider Flacher Anschliff	Hochqualitative Konturen, gute Spanabführung, für weiche Materialien geeignet (PE, Teflon, Plexiglas, Styropor sowie weiches Aluminium)
Fräser mit Spiralverzahnung	Vollhartmetallfräser Spiralverzahnt Fischeschwanz Links- oder rechtsspiralig	Glasfaser, Carbonfaser, Holz, Leiterplatten
Radiusfräser	Vollhartmetallfräser Radiusanschliff	Universell einsetzbar für Aluminium, Holz und NE-Metalle
Gravurfräser	Vollhartmetallfräser Schneidenwinkel von 30° bis 120° 1-Schneider Rechtsspiralig	Gravieren von vielen Materialien und Leiterplatten, Anfasen von Material

Bitte beachten Sie, dass der Fräsmotor bei der Verwendung von großen Fräsern schneller überlastet werden kann. Verwenden Sie zweckmäßig angepasste Schnittwerte (siehe „5.7 Drehzahl, Vorschub und Zustelltiefe“). Werkzeuge, die nicht feingewuchtet sind, insbesondere größere Werkzeuge, können zu starken Vibrationen führen. Übliche Durchmesser für Werkzeuge bewegen sich mehrheitlich zwischen 1 mm und 12 mm. Die Fräsmotoren MM-800, MM-1000 und MM-1000 DI können Werkzeuge bis zu einem Durchmesser von 8 mm aufnehmen. Bei der MM-1650 DI sind es 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ ").

7 Technische Daten

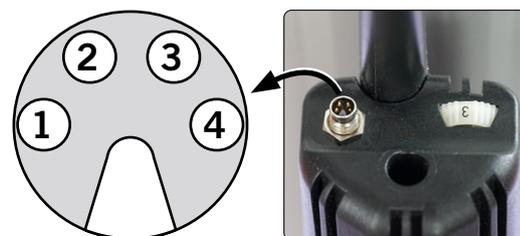
7.1 Allgemeine Daten

Eigenschaft	MM-800	MM-1000	MM-1000 DI	MM-1650 DI
Maße Fräsmotor L x B x H [mm]	254 x 79 x 73	254 x 79 x 73	254 x 79 x 73	346 x 98 x 86
Spannhals Ø (Eurohals) [mm]	43	43	43	43
Länge Zuleitung [m]	4	4	4	4
Länge Sensorkabel [m]	/	/	4	4
Gewicht [kg]	1,6	1,6	1,65	3,16
Leistungsaufnahme [W]	800	1000	1000	1650
Abgabeleistung [W]	520	650	650	1050
Nennstrom bei Normallast [A] (120 V)	4,0	4,6	4,6	7,2 (15 A)
Spannungsaufnahme [V] (120 V)	230 ~50 Hz	230 ~50 Hz	230 ~50 Hz	230 ~50 Hz (120 ~60 Hz)
Drehzahlbereich [$1/\text{min}$] (120 V)	7.000 - 25.000	4.000 - 25.000	4.000 - 25.000	4.000 - 23.000 (10.000 - 23.000)
Spannung Drehzahlsteuerung [V]	/	/	0 - 10	0,18 - 10
Spannung Portalschnittstelle [V]	/	/	8 - 56	8 - 56
Stromaufnahme Portalschnittstelle [mA]	/	/	3 - 5	3 - 5
Kugellagerart	Rillenkugellager	Rillenkugellager	Rillenkugellager	Rillenkugellager
Rundlaufgenauigkeit Konus [mm]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Verriegelung Werkzeugwechsel	Sperrdrücker	Sperrdrücker	Sperrdrücker	Sperrdrücker
Schalldruckpegel [dB _(A)] (3dB _(A) Unsicherheit)	71	71	71	82
Fräser Ø max. [mm]	36	36	36	60
Schleifkörper Ø max. [mm]	40	40	40	60
Spannzange	OZ / 401E	OZ / 401E	OZ / 401E	OZ12
Schaftdurchmesser Ø [mm]	1 - 8	1 - 8	1 - 8	3 - 12,7 ($1/2$ inch)

7.2 Pin-Belegung PV-Schnittstelle

Am Sensorkabel und am Kopf der Fräsmotoren MM-1000 DI und MM-1650 DI finden Sie jeweils den vierpoligen Portalschluss mit folgender Pin-Belegung:

Pin	Parameter	Beschreibung	Litzenfarbe
1	U_{PV}	Steuerspannung Drehzahl	Braun
2	U_S	Steuerspannung PV-Schnittstelle	Weiß
3	U_0	Ausgabe Restlaufzeit im Überlastbetrieb	Schwarz
4	GND	Bezugspotenzial für Spannungen	Blau



8 Verpackung und Lagerung

8.1 Transport

Bitte stellen Sie sicher, dass der Fräsmotor während des Transports keinen Stößen ausgesetzt wird. Dies kann zu ungewollten Vibrationen führen. Transportieren Sie das Gerät gegebenenfalls in geeigneten Behältnissen.

8.2 Verpackung

Möchten Sie das Verpackungsmaterial des Werkzeugs und der Komponenten nicht weiterverwenden, trennen Sie es bitte gemäß den Entsorgungsbedingungen am Ort und führen es der Wiederverwertung bzw. der Entsorgung zu.

8.3 Lagerung

Bei längerem Nicht-Gebrauch des Fräsmotors beachten Sie bitte bezüglich der Lagerung folgendes:

- Den Fräsmotor und die Komponenten nur in geschlossenen Räumen aufbewahren.
- Vor Feuchtigkeit, Nässe, Kälte, Hitze und direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Staubfrei lagern, gegebenenfalls abdecken.
- Der Lagerplatz sollte keinen Erschütterungen ausgesetzt sein.
- Drehen Sie die Überwurfmutter leicht auf. Ohne Werkzeug darf die Spannzange nie fest zugedreht werden.
- Setzen Sie die Abdeckkappe auf den Portalstecker und behandeln Sie blanke Metallteile mit einem Rostschutzmittel.

9 Wartung und Störungen

9.1 Allgemeines

 Vorsicht	Vorbeugende Wartungsmaßnahmen, die von unautorisierten Personen durchgeführt werden, können in ernsthaften Gefahrensituationen resultieren. Wir empfehlen sämtliche Wartungsarbeiten von einer STEPCRAFT Serviceeinrichtung durchführen zu lassen.
--	--

Stellen Sie vor der Inbetriebnahme des CNC-Systems sicher, dass sich dieses in einem technisch einwandfreien und gewarteten Zustand befindet. Bei Einstell- oder Wartungsarbeiten ist das CNC-System grundsätzlich stromlos zu setzen. Hierzu ist der Netzstecker zu ziehen. Achten Sie auch darauf, dass bei systemgeführten Werkzeugen, wie dem Fräsmotor, mit eigener Spannungsversorgung diese ebenfalls stromlos zu setzen sind! Ziehen Sie das D-Sub-Kabel heraus. Verwenden Sie ausschließlich Qualitätswerkzeug.

9.2 Reinigung

 Warnung	Tragen Sie immer eine Schutzbrille, wenn Sie Geräte mit Druckluft reinigen, um Verletzungen im Auge zu verhindern.
 Vorsicht	Manche Reinigungs- und Lösungsmittel können Plastikteile oder die Beschichtung beschädigen. Einige dieser sind: Benzin, Tetrachlorkohlenstoff, chlorhaltige Lösungsmittel, Ammoniak und ammoniakhaltige Haushaltsreiniger.
 Vorsicht	Die kontinuierliche Nutzung des Geräts in nicht gewartetem Zustand führt zu einer dauerhaften Beschädigung des Geräts.

Damit Sie lange Freude an Ihrem Produkt haben, behandeln Sie es bitte sorgfältig. Regelmäßige Pflege beeinflusst entscheidend die Lebensdauer Ihres Produkts. Reinigen Sie das CNC-System und das Äußere des Fräsmotors regelmäßig

mit einem feuchten Tuch. Wir empfehlen das STEPCRAFT Reinigungsset (Art. 12391). Stellen Sie sicher, dass Sie die Wartungs- / Pflegearbeiten **jeweils nach vier Betriebsstunden** durchführen. Abhängig von der Ansammlung von Staub, muss das Innere des Fräsmotors vorsichtig mit Druckluft gereinigt werden. Die Lüftungsöffnungen und der Sperrdrücker müssen sauber und frei von Fremdkörpern sein. Versuchen Sie nicht diese durch die Einführung von spitzen Objekten durch die Öffnungen zu reinigen. Achten Sie zudem darauf, dass keine groben Späne und möglichst wenig Staub in das Lüftungssystem gelangen. Die Kohlebürsten sollten nach **125 - 150 Betriebsstunden** ersetzt werden.

9.3 Störungen

Sollte an der Anlage eine Störung auftreten, die **Personen- oder Sachschäden verursachen könnte**, stoppen Sie den Arbeitsvorgang bitte sofort mithilfe des Not-Aus-Schalters.

Bei leichten Störungen stoppen Sie die Maschine / den Fräsmotor bitte über die Steuerungssoftware. Sollten Sie die Störung nicht selber beheben können, kontaktieren Sie uns bitte unter Angabe der aufgetretenen Störung. Unsere Kontaktdaten finden Sie auf dem Deckblatt der Anleitung oder im Kapitel „10 Kontakt“.

9.4 Ersatzteile

Alle Teile des Fräsmotors können als Ersatzteil erworben werden. Wenden Sie sich hierzu bitte direkt an uns oder kaufen Sie den Artikel im Onlineshop. Unsere Kontaktdaten finden Sie auf dem Deckblatt oder in Kapitel „10 Kontakt“.

10 Kontakt

Für Kunden aus...	STEPCRAFT	Adresse	Telefon, E-Mail	Geschäftsführung
Deutschland & Rest der Welt	STEPCRAFT GmbH & Co. KG	An der Beile 2 58708 Menden Deutschland	+49 2373 179 11 60 info@stepcraft-systems.com	Markus Wedel, Peter Urban
USA & Kanada	Stepcraft Inc.	151 Field Street Torrington, CT 06790, USA	+1 203 556 1856 info@stepcraft.us	Erick Royer

11 Beschränkte Herstellergarantie

Neben der gesetzlichen Gewährleistung geben wir Ihnen eine Herstellergarantie auf unsere eigenen Produkte. Sollte bei einem Produkt eines Fremdherstellers ein Garantiefall eintreten, gelten die Garantiebedingungen des jeweiligen Unternehmens. Folgen Sie den nachstehenden Links / QR-Codes, um zu unseren Garantiebedingungen zu gelangen.

Deutsch	Englisch EU	Englisch USA
		
https://shop.stepcraft-systems.com/Garantiebedingungen	https://shop.stepcraft-systems.com/Manufacturers-warranty	https://www.stepcraft.us/warranty

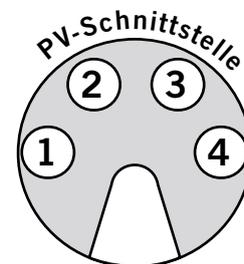
12 Anhang

Im Falle eines geplanten Anschlusses dieses Produkts an die Maschine eines Fremdanbieters, kontaktieren Sie bitte unbedingt den jeweiligen Hersteller zwecks der Verbindung und Kompatibilität. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht der möglichen Konstellationen der Ansteuerung. Es ist möglich über die PV-Schnittstelle die Restlaufzeit (Überlastschutz) und die Drehzahl abzufragen. Zum Schutz des Anwenders und der angeschlossenen Systeme ist die PV-Schnittstelle galvanisch von der Spannungsversorgung des Antriebsstrangs getrennt. Alle Signal- und Betriebsspannungen beziehen sich auf das Bezugspotential „GND“.

Eingang						Ausgang	
Hauptschalter	U_{AC} [V]	U_{PV} [V]	Stellrad	U_s [V]	U_o [V]	Betriebsart	Drehzahl [$\frac{1}{min}$](USA)
AUS	/	/	/	/	/	Außer Betrieb	0
EIN	0	/	/	/	/		0
	198 - 253	< 6	1	/	/	Manueller Betrieb	4.000 (10.000)
			6	/	/		25.000 (23.000)
		8 - 56	/	0	0 - 1	Portalbetrieb	4.000 (10.000)
	/		10	0 - 1	25.000 (23.000)		
/	0 - 10*	1,5 - 5	Überlastbetrieb	4.000 - 25.000 10.000 - 23.000			

*MM-1650 0,8 - 10 V

Zeichen	Beschreibung
U_{AC}	Netzspannung
U_{PV}	Steuerspannung Drehzahlvorgabe
U_s	Steuerspannung PV-Schnittstelle
U_o	Ausgabe Restlaufzeit (im Überlastbetrieb)
GND	Bezugspotenzial für Spannungen an der PV-Schnittstelle



Betriebsart	Restlaufzeit [s]	Ausgabe Restlaufzeit [V]	Lichtsignal am Stellrad
Dauerbetrieb	Unbegrenzt	0	Permanent blau leuchtend
Überlastbetrieb	< 80	1,5	1x roter Puls
	< 160	2,5	
	< 20	3	2x roter Puls
	< 40	4	
	< 10	4,5	
	< 5	5	Permanent rot leuchtend
Abschaltung	0	5	Permanent rot leuchtend

Pin	Parameter	Litzenfarbe
1	U_{PV}	Braun
2	U_s	Weiß
3	U_o	Schwarz
4	GND	Blau



STEPCRAFT.

Operating Manual

Milling Motor MM-800 / MM-1000 / MM-1000 DI

11/22



Table of Content

Introduction	30
1 Instructions	31
1.1 Information and Explanation of Used Terminology.....	31
1.2 General Safety Warnings.....	32
1.3 Relevant Safety Symbols and Units	35
1.4 Required User Skills	36
1.5 Personal Protective Equipment.....	36
1.6 Requirements for the Workspace	37
1.7 General Safety Measures	37
1.8 Notices Regarding the Emergency Stop Switch	37
2 Description.	38
2.1 Scope of Delivery.....	38
2.2 Intended Scope of Use.....	38
3 Drawings	39
3.1 MM-800, MM-1000, MM-1000 DI.....	39
3.2 MM-1650 DI.....	39
4 Setup of the System	40
4.1 Environmental Conditions.....	40
4.2 Connecting the Milling Motors.....	40
5 Operation	41
5.1 Commissioning and Safe Operation	41
5.2 Testing the Emergency Stop Switch	42
5.3 Overload Protection.....	42
5.4 Controlling the Milling Motor.....	43
5.5 Tool Change	44
5.6 Starting a Test Job	45
5.7 Speed, Feed Rate and Infeed.....	46
6 Tools and System Accessories	48
6.1 Selection of our System Accessories and Tools.....	48
6.2 Examples for Purposes of End Mills.....	50
7 Technical Data	51
7.1 General Data	51
7.2 Pin-Assignment PV Interface.....	51

EN

8 Packaging and Storage 52

8.1 Transport 52

8.2 Packaging 52

8.3 Storage 52

9 Maintenance and Malfunctions. 52

9.1 General Maintenance 52

9.2 Cleaning 52

9.3 Malfunctions 53

9.4 Spare Parts 53

10 Contact 53

11 Limited Manufacturers Warranty. 53

12 Appendix 54

COPYRIGHT

The contents of these operating instructions are the intellectual property of the STEPCRAFT GmbH & Co. KG. Forwarding or copying (also in excerpts) is not allowed without our explicit and written authorization. Any infringements are prosecuted.

Introduction

These operating instructions explain the STEPCRAFT MM-800, MM-1000 and MM-1000 DI and inform you about the correct handling of the power tool. Please read these operating instructions as well as all accompanying documents in their entirety before commissioning of the system in order to become familiar with the characteristics and the operation of the product. The improper operation of the CNC gantry milling system can lead to damage to the product and property and can cause serious injuries, electric shock and / or fire. It is imperative to adhere to the safety instructions listed in these operating instructions at all times. Should any doubts or the need for further information arise, do not hesitate to contact us prior to the commissioning of the product. You can find our contact details on the cover sheet or in chapter „10 Contact“.

You can order the separately available accessories from our online shops:

Shop EU and rest of world	Shop USA
	
https://shop.stepcraft-systems.com/	https://www.stepcraft.us/

1 Instructions

1.1 Information and Explanation of Used Terminology

These operating instructions explain the STEPCRAFT product and inform you about the correct and safe handling of the CNC accessory.

NOTICE	
All instructions, warranties and other collateral documents are subject to change at the sole discretion of STEPCRAFT GmbH & Co. KG. For up-to-date product literature, visit www.stepcraft.us for customers from the USA / Canada or www.stepcraft-systems.com for customers from the rest of the world.	
The following terms are used throughout the product literature to indicate various levels of potential harm when operating this product. The purpose of safety symbols is to attract your attention to possible dangers. The safety symbols, and their explanations, deserve your careful attention and understanding. The safety warnings themselves do not eliminate any danger. The instructions or warnings they give are not substitutes to proper accident prevention measures.	
Signal Word	Meaning of Special Language
NOTICE	Procedures which, if not properly followed, create a possibility of physical property damage AND a little or no possibility of injury.
 Caution	Procedures which, if not properly followed, create a probability of physical property damage AND a possibility of serious injury.
 Warning	Procedures which, if not properly followed, create a probability of property damage, collateral damage, serious injury or death OR create a high probability of superficial injury.
 Danger	Procedures which, if not properly followed, lead to property damage, serious injury or death.
 Warning	<p>Read the ENTIRE instruction manual, to become familiar with the product's features and how to operate it. This includes the entire relevant documentation of the CNC system and all accessories! Failure to operate the products correctly can result in damage to the products, personal property and cause serious injury, electric shock and / or fire.</p> <p>Do not attempt disassembly, use with incompatible components or augment product in any way without the approval of STEPCRAFT GmbH & Co. KG or STEPCRAFT Inc. This manual contains instructions for safety and operation. It is essential to read and follow all the instructions and warnings in the manual, prior to assembly, setup or use, in order to operate correctly and avoid damage or serious injury.</p>

SAVE ALL WARNINGS AND INSTRUCTIONS FOR FUTURE REFERENCE.

Age recommendation: For advanced handcrafters ages 16 and above. This is not a toy. Should you encounter any doubts or require any further information, please do not hesitate to contact us before commissioning of the product. You can find our contact details on the cover sheet or in chapter „10 Contact“.

1.2 General Safety Warnings

Signal Word	Work Area Safety
NOTICE	Keep the work area clean and well lit. Cluttered or dark areas invite accidents.
NOTICE	Make sure that there is sufficient space around the machine in order for you to work comfortably and so that the machine can fully extend to its traveling paths. Also keep sufficient clearance to possibly nearby positioned machines.
NOTICE	Please imperatively make sure that the power line is long enough and will not be clamped anywhere.
NOTICE	Do not operate power tools in explosive atmospheres, such as in the presence of flammable liquids, gases or dust. Power tools create sparks which may ignite dust or fumes.
NOTICE	Keep children and bystanders at a distance while operating a power tool. Distractions can cause you to lose control and can result in accidents.
NOTICE	The emergency stop switch has to be easily accessible at all times. Otherwise, the machine possibly cannot be turned off in case of an emergency.

Signal Word	Personal Safety
 Warning	Stay alert, watch what you are doing and use common sense when operating the power tool. Do not use the power tool while you are tired and / or under the influence of drugs, alcohol or medication. A moment of inattention while operating the power tool may result in serious personal injury.
 Caution	Depending on the application field of the machine (private or commercial), observe and follow the applicable occupational safety and health, safety and accident prevention and environmental regulations as well. Ignoring workplace safety can result in accidents.
NOTICE	Every person who operates the product must have read and fully understood all relevant safety and operating instructions. Misunderstandings may result in personal injury.
NOTICE	The operator is solely responsible for understanding and reading the machine user guide and all relevant operating instructions in their entirety, as well as for the storage of these documents in immediate vicinity of the machine. The manufacturer's instructions concerning the CNC machine and the tools, such as the milling motor, are to be adhered to.

Signal Word	Hazardous Substances
 Warning	Some dust created by cutting contains chemicals known to cause cancer, birth defects or other reproductive harm. Some examples of these chemicals are silicate minerals of asbestos boards. Your risk from exposures to these varies, depending on how often you perform this type of work. To reduce your exposure to these chemicals, work in a well-ventilated area, and work with approved safety equipment, such as dust masks that are specially designed to filter out microscopic particles.
NOTICE	If devices are provided for the connection of dust extraction and collection facilities, ensure these are connected and properly used. Use of dust collection can reduce dust-related hazards.

Signal Word	Mechanical Safety
 Warning	Use clamps or another practical and secure way to fix the workpiece on the machine table, e. g. with the help of a vacuum table, double-sided tape or clamps. Holding a workpiece with your hands leaves it unstable and may lead to loss of control or serious injury.
NOTICE	Do not operate wire and bristle brushes with the milling motor. Bristles or wires will be discharged from the brush at high speeds, can fly apart and cause injury

Signal Word	Special Physical Effects
 Caution	Do not touch the insertion tool / motors after use. After usage, the blade and motors can be too hot to be touched with bare hands.

EN

Signal Word	Electrical Safety
 Danger	The emergency stop switch can only effect the stop of all components if these components are electronically connected with the emergency stop switch. Be sure to test the functionality of the emergency switch before using the machine. The switch has to be capable of stopping the entire machine in case of an emergency!
 Danger	Power tool plugs must match the outlet. Never modify the plug in any way. Do not use any adapter plugs.
 Danger	Do not expose power tools to rain or wet conditions. The product is only suitable for indoor use. Water entering an electronic part will increase the risk of electric shocks.
 Warning	Do not abuse the cord / hose. Never use the cord / hose for carrying, pulling or unplugging the power tool. Keep cord / hose away from heat, oil, sharp edges or moving parts. Damaged or entangled cords / hoses increase the risk of electric defects and malfunctions.
 Warning	Make sure that the power tool cannot cut its own cord, therefore never install the power cord across the machine table. Cutting a „live“ wire may shock the operator.
 Warning	Use a ground fault circuit interrupter to reduce the risk of electric shock.
 Caution	The power cord must only be served by a STEPCRAFT service facility to avoid the risk of injury to the user.
 Caution	The power supply has to be connected to the CNC machine before it is connected to the power grid. Otherwise there is a chance of damaging the electronics of your CNC machine.
 Caution	If you use any third party products, you are responsible yourself to connect the emergency stop switch professionally. Otherwise, there is a risk for personal and material damages!

Signal Word	Use of the Power Tool
 Danger	Disconnect the plug of the machine and the power tool from the power source before making any adjustments, changing accessories, or storing power tools. Otherwise, there is a risk of electrocution and the machine accidentally starting.
 Danger	This product is not intended to be used in human or veterinary medical applications. This can lead to serious personal injury.
 Warning	Do not alter or misuse the tool. Any alteration or modification is a misuse and may result in serious personal injury.
 Warning	If the insertion tool becomes jammed or bogged down in the workpiece, turn the power tool “OFF” (0) by the switch. Stop the CNC program or, alternatively, activate the emergency switch of the CNC system. Wait for all oscillating parts to stop and disconnect the power tool from the power source before working to free the jammed material. The tool switch remaining in the „ON“ (1) position can lead to an unexpected restart that can cause serious injuries.
 Warning	Do not reach in the area of the tool. The proximity of the blade to your hand may not always be obvious. Otherwise there is a risk of serious personal injuries.
 Caution	Do not use AC only rated tools with a DC power supply. While the tool may appear to work, the electrical components of the AC rated tool are likely to fail and create a hazard to the operator.
 Caution	This product is controlled by a computer. During operation, it cannot be controlled directly. Lack of caution or expertise as well as program errors can lead to unexpected movements and personal injuries or damage.
 Caution	The power tool has to be controlled by a control software of a CNC router. Therefore, the Control Unit of the power tool has to be properly connected to the external output of the main board of the CNC router via a 15-pin Sub-D cable. Prior to each commissioning of the power tool the ON / OFF, speed and emergency stop switch functionality has to be checked. Malfunction may result in serious personal injury.

Signal Word	Use of the Power Tool
 Caution	Store idle power tools out of the reach of children and do not allow persons unfamiliar with the power tool or these instructions to operate the power tool. Power tools are dangerous in the hands of untrained users.
NOTICE	Please always keep these instructions nearby the machine. You should always have them readily to hand when you want to look up something.
NOTICE	Do not allow familiarity gained from frequent use of your product to become common-place. Always remember that a careless fraction of a second is sufficient to inflict severe injury.
NOTICE	The speed and feed of the bit when carving, routing or cutting is very important. Always observe the speed and feed for the particular bit recommended.
NOTICE	Check before each use of your machine if it is supplied with current, and if required, if the compressed air is working perfectly.
NOTICE	Check if the individual components are perfectly connected with each other before the first commissioning and in regular intervals later on.
NOTICE	Each operator must operate the machine and its components with due prudence and due expertise which is necessary for the use of CNC controlled milling machines.
NOTICE	Prevent unintentional starting. Ensure the appliance switch is in the OFF position (0) before connecting the power tool to the power supply respectively to the main board of the CNC router, picking it up or carrying the tool. Carrying power tools with your finger on the switch or energizing power tools with the switch on invites accidents.
NOTICE	Do not use the power tool if the switch cannot be turned ON and / or OFF. Any power tool that cannot be controlled with the switch is dangerous and must be repaired.
NOTICE	Use the power tool, accessories and end mills etc. in accordance with these instructions, taking into account the working conditions and the work to be performed. Use of the power tool for operations different from those intended could result in a hazardous situation.
NOTICE	This product is controlled by a computer. During operation, it cannot be controlled directly. Lack of caution or expertise as well as program errors can lead to unexpected movements and personal injuries or damage.
NOTICE	Do not leave a running CNC system and power tool unattended, but turn the power OFF. Only when a CNC router or power tool comes to a complete stop and is disconnected from the main power supply, it is safe.
NOTICE	Never use dull or damaged insertion tools. Sharp insertion tools must be handled with care. Damaged insertion tools can snap during use. Dull insertion tools require more force to push the tool through the material, possibly causing the insertion tool to break.
NOTICE	Monitor the speed. If an uncontrolled speed increase or a sudden change of speed occurs, the power supply must be switched off immediately.

Signal Word	Maintenance and Others
NOTICE	When using accessories please always make sure to have the additional operating instructions of the corresponding products and check, if the parts are compatible to the STEPCRAFT CNC system and to the control before using them for the first time.
NOTICE	The CNC gantry milling system is only to be used in a technically perfect condition which is to be ensured prior to each operation.
NOTICE	Maintain the power tools. Check for misalignment or binding of moving parts, breakage of parts and any other conditions that may affect the power tool's operation. If damaged, have the power tool repaired before use. Many accidents are caused by poorly maintained power tools.
NOTICE	Develop a periodic maintenance schedule for your tool. When cleaning a tool, be careful not to disassemble any portion of the tool since internal wires may be misplaced or pinched or safety guard return springs may be improperly mounted. Certain cleaning agents such as gasoline, carbon tetrachloride, ammonia, etc. may damage the surface.
NOTICE	Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts. This will ensure that the safety of the power tool is maintained.
NOTICE	Please only use this machine according to its intended use. If the machine is not used as intended, there is a risk for persons and of material damages!
NOTICE	Keep the cutting tools sharp and clean. Well maintained cutting tools with sharp cutting edges get caught less and are easier to control via the machine.

1.3 Relevant Safety Symbols and Units

1.3.1 Product Markings

Label (example)	Description	Position
	Identification plate	On body of milling motor

1.3.2 Relevant Safety Symbols

The following symbols can be relevant to your understanding of the tool:

Symbol	Name	Description
	General warning symbol	Alerts the user to warning notices
	Read user manual	Alerts user to read the manual before first use
	Use hearing protection	Alerts the user and bystanders to wear hearing protection
	Use protective gloves	Alerts the user to wear protective gloves
	Use safety goggles	Alerts the user to wear safety goggles
	Grounding	Alerts the user to make sure the electrical system is properly grounded
	Unplug	Alerts the user to unplug the device from the power supply before servicing the device

1.3.3 Relevant Units

The following units can be relevant to your understanding of the tool:

Unit	Name	Description
V	Volt	Voltage (potential)
A	Ampere	Current
Hz	Hertz	Frequency (cycles per second)
W	Watt	Power
kg	Kilogram	Weight
min	Minute	Time unit of 60 seconds
s	Second	Time unit $\frac{1}{60}$ of a minute
mm	Millimeter	Metric size unit ($\frac{1}{1000}$ of a meter - roughly 0,0394 inches) length, width, height
Inch	Inch	Imperial size unit ($\frac{1}{12}$ of a foot - roughly 25,4 mm) like length, width, height
∅	Diameter	Measurement through the center of a round form (like ,thickness' of an end mill)
$\frac{1}{\text{min}}$	Speed	Revolutions per minute (also called RPM)
f	Feed	Feed in $\frac{\text{mm}}{\text{s}}$ speed in which a machine moves in a direction

1.4 Required User Skills

The product is only to be operated by technically skilled persons, 16 years or older, who are experienced in dealing with drilling / milling machines, including CNC machines or 3D printing machines. The product has to be operated with caution – basic mechanical skills are required. The improper operation of the product can lead to damage to the product and property and can cause serious injuries.

Read these operating instructions as well as all accompanying documents in their entirety (including all relevant documents of your CNC machine, accessories, control software) **before** using this product in order to become familiar with the characteristics and the operation of the product. The operator is solely responsible for understanding and reading the machine user guide and all relevant operating instructions in their entirety as well as for the storage of these documents in immediate vicinity of the machine. The manufacturers instructions concerning the CNC machine and the tools, such as this product, are to be adhered to.

1.6 Personal Protective Equipment

When working with the CNC gantry system, the operator and if applicable any bystander has to wear at least the following personal protective equipment and has to be compliant with the below-mentioned safety aspects:

- Safety goggles for eye protection and additionally gloves (except during operation!) against chips and similar.
- Ear protection against sound and noise.
- No wearing of clothes which can get caught in the machine, such as ties, scarfs, wide sleeves and similar. Additionally, jewelry and especially long necklaces and rings are to be dispensed with.
- Shoulder-length or longer hair is to be secured with a hairnet or a hat to prevent it from getting caught in the linear guides and / or rotating tools.

1.6 Requirements for the Workspace

The workplace needs to provide enough space around the CNC gantry milling system for the machine to work comfortably and to be able to fully use its traveling paths. Additionally, a safe distance to possibly nearby positioned machines is to be maintained.

The location of the machine as well as the workplace surrounding the machine has to be sufficiently illuminated. The PC controlling the machine is to be placed in the vicinity of the machine in order to have both in clear view.

The workplace needs to be compliant with the applicable regulations and provisions of the respective industry. STEPCRAFT sells an optional housing for the CNC-System, which among others reduces noise in the work area.

1.7 General Safety Measures

The CNC gantry milling system is only to be used in a technically perfect condition which is to be ensured prior to each operation.

The emergency stop switch as well as, if applicable, additional safety devices, always need to be easily accessible and fully functional.

1.8 Notices Regarding the Emergency Stop Switch

The emergency stop switch of STEPCRAFT machines is to be found on the front side of the machine or in a separate housing, that can be positioned at a suitable place with a magnetic disk. This depends on the machine series. Refer to the manual of your machine for more information.

 Warning	If you would like to use a system-guided tool like a milling motor of another supplier which is equipped with a separate ON / OFF switch and is NOT controlled via the PC, you have to make sure that it is professionally connected to the emergency stop switch. Neglecting this will cause the tool to continue running even if you actuate the emergency stop switch. There is a considerable risk for personal or material damages!
 Caution	The emergency stop switch can only effect the stop of all components if these components are electronically connected with the emergency stop switch. Be sure to test the functionality of the emergency stop switch before using the machine. The switch has to be capable of stopping the entire machine in case of an emergency!

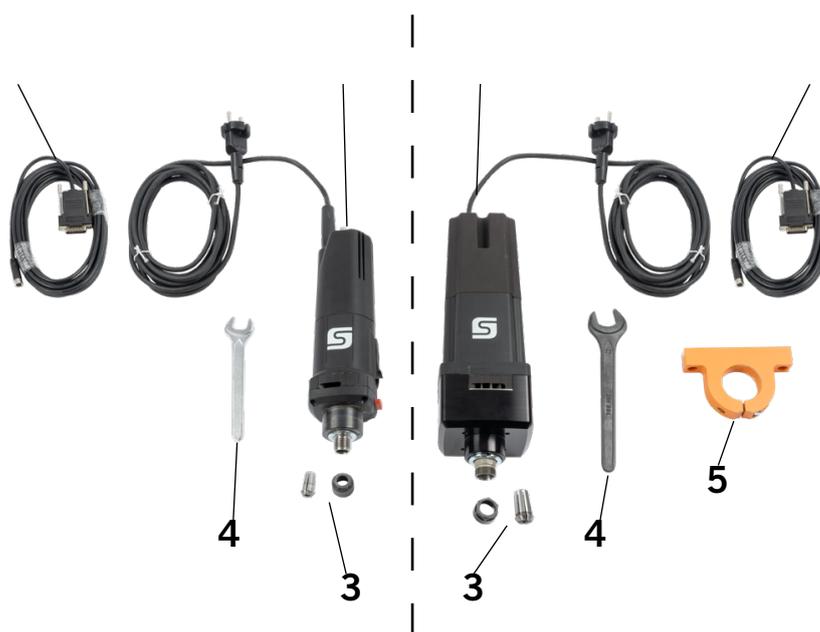
By pressing the emergency stop switch, the emergency stop is triggered. The power supply of the control is interrupted. Additionally, the control software receives the signal to stop the operating process. The machine and milling motor stop immediately. An emergency stop will result in the stepper motors losing steps. Your machine has to be homed afterwards! To cancel the emergency stop state, turn the emergency stop switch clockwise. This reactivates the control system. A controlled stop of the machine can only be achieved via the control software. If you want to use a system-guided tool, such as a milling and drilling motor, that features a separate ON / OFF switch and that is NOT controlled via the PC, you have to make sure that it is expertly connected with the emergency stop switch, for example by use of a Switch Unit for electric consumers (EU Item 10052, US Item 10129). If you do not comply with these requirements, the system-guided tool will continue to run although you have activated the emergency stop switch leading to a high risk of personal injury and damage to property! If you are using third-party products, such as another CNC router mainboard, you are solely responsible for connecting the emergency stop functionality properly to the CNC machine. If you have any questions, please do not hesitate to contact us! You can find our contact details on the cover sheet or in chapter „10 Contact“.

2 Description

With the **MM-800**, **MM-1000**, **MM-1000 DI** and **MM-1650 DI** have been developed to fit all STEPCRAFT CNC systems, as well as many other CNC routers operated in private or commercial environment. All three milling motors have a 43 mm clamping neck, integrated temperature monitoring and overload protection. Tools up to 8 mm diameter can be clamped in OZ / 401E collets. The MM-800 is optimal for getting started with CNC technology, while the MM-1650 DI and can be even more heavily loaded. Additionally, the MM-1000 DI and MM-1650 DI have a continuously variable speed setting that can be controlled manually or via the PV interface. The labyrinth seal protects the motor and bearings against dust and debris. For the sake of reading flow, these four products are collectively referred to as *milling motors*. In case any properties only apply to one or some products, this will be highlighted within the text.

2.1 Scope of Delivery

	MM-800 – MM-1000 (DI)	MM-1650 DI
1	Sensor cable	Sensor cable
2	Milling motor	Milling motor
3	Clamping nut and collet (1/8 inch)	Clamping nut and collet (6 mm)
4	Open end wrench 17 mm	Open end wrench 22 mm
5	/	Optional 43 mm adapter



Recommended accessories:

Collet OZ / 401E (EU Art. 10061)

Collet OZ12 (EU Art. 12817)



2.2 Intended Scope of Use

The STEPCRAFT milling motors has been developed for private users and for single or small batch industrial production in the commercial sector. It is **unsuitable** for large-scale production and integration into assembly lines. This milling motor can be used with tools up to 8 mm diameter (MM-1650 DI 1/2 inch). It is generally designed for the usage with a CNC router but the milling motor is specifically designed for installation and connection to the STEPCRAFT machines from the D- / M- / and Q-Series.

3 Drawings

3.1 MM-800, MM-1000, MM-1000 DI

- ① Sub-D 15 plug / sensor cable
- ② Cable lead
- ③ PV-interface sensor cable
- ④ Main switch
- ⑤ Shaft lock button
- ⑥ Clamping nut
- ⑦ Collet OZ / 401E



3.2 MM-1650 DI

- ① Sub-D 15 plug / sensor cable
- ② Cable lead
- ③ PV-interface sensor cable
- ④ Main switch
- ⑤ Shaft lock button
- ⑥ Clamping nut
- ⑦ Collet OZ12



4 Setup of the System

4.1 Environmental Conditions

General safety warnings regarding the workspace are to be found in chapter „1.2 General Safety Warnings“. The product is solely suitable for the operation in dry, interior spaces. Protect the product against wetness and humidity. The humidity should be within normal limits for humidity indoors (40 to 60% rH). The ideal environmental temperature for the system is between 15°C to 25°C, respectively between 59°F and 77°F. Particularly protect the electronics against overheating by avoiding the exposure of the milling motor to direct sun radiation or indirect heating up nearby a radiator. Keep the environment of the machine dust-free.

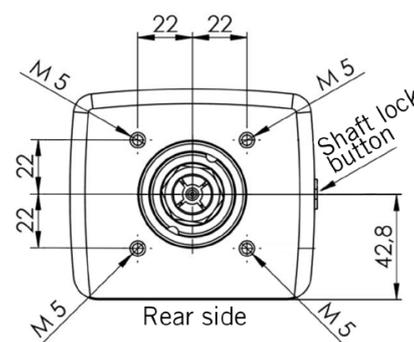
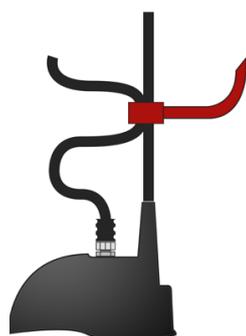
4.2 Connecting the Milling Motors

 Caution	This is not a handheld tool. The power tool is designed to be system-guided and must be operated in a STEPCRAFT CNC system or a comparable CNC router. Operation of the power tool handheld may result in serious personal injury.
 Caution	Only connect the power tool with the CNC machine when it is not connected to a power source. Connecting the power tool when the machine is under power can result in damage to the electronics.

The MM-1650 DI is to be used with a 43 mm adapter kit (Item 12820) on STEPCRAFT machines. For all third party machines, please check the drawing below in order to check the measurements of the MM-1650 DI. Use the grooves of the Z-axis to screw the adapter on tightly. Attach the milling motor to the 43 mm euro tensioning system of the STEPCRAFT machine or the adequate CNC router. The product should be placed with the manufacturers logo facing to the front or side. This way the shaft lock button and main switch are easily accessible, thus simplifying tool changes.

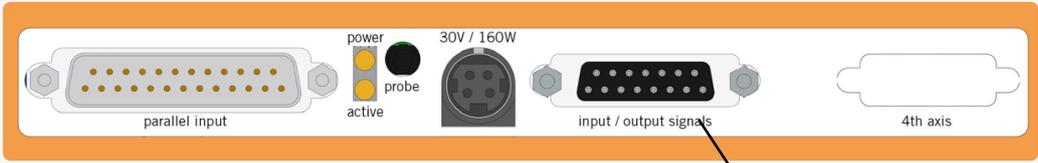


The shaft lock button of the MM-1650 DI is to be found on the right side of the housing. Install the milling motor in a way that prevents the cable lead to be crushed or bent. Now connect the sensor cable to the milling motor's PV interface, secure it with a cable tie and then connect it with the CNC machines D-Sub 15 socket (D- / M-Series). In case you are using a Q-Series machine, you will find information on how to connect the milling motor in the machines user manual. If you are using a third party CNC router, contact the manufacturer regarding the connection. The main



View from below MM-1650 DI

switch of the milling motor should be set to OFF. Now you can connect the system to the power grid. Refer to the following examples which show the connection sockets of STEPCRAFT CNC machines:

<p>D-Series</p>	 <p style="text-align: right;">D-Sub 15</p>
<p>M-Series</p>	 <p style="text-align: right;">D-Sub 15</p>

<p>NOTICE</p>	<p>If you own a CNC router from a different brand, check the external documentation to connect the milling motor to the data output of the specific CNC router. If you are using third-party products, such as another CNC router mainboard, you are solely responsible for connecting the emergency stop functionality properly to the milling motor and machine.</p>
----------------------	--

5 Operation

<p>Danger</p>	<p>Do not wear gloves during operation and do not reach in the area of the rotating tool. The proximity of the blade to your hand may not always be obvious. Otherwise there is a risk of serious personal injuries, especially when wearing gloves.</p>
<p>Warning</p>	<p>Make sure that the blade is securely clamped in the Weldon shaft after the blade has been exchanged or other changes have been made. Loose elements can shift unexpectedly and lead to a loss of control. Loose, oscillating parts will be hurled.</p>
<p>Caution</p>	<p>Do not hold the power tool in your hands during the start-up. The reaction torque of the motor / the blade shaft can cause the power tool to twist during acceleration.</p>
<p>NOTICE</p>	<p>Remove any tools before switching on the power tool. A tool left on a moving part of the power tool may result in personal injuries.</p>
<p>NOTICE</p>	<p>Always take the end mill out of the milling motor when working on the workpiece (clamping, replacing, ...) otherwise there is a risk of getting injured when touching the end mill!</p>

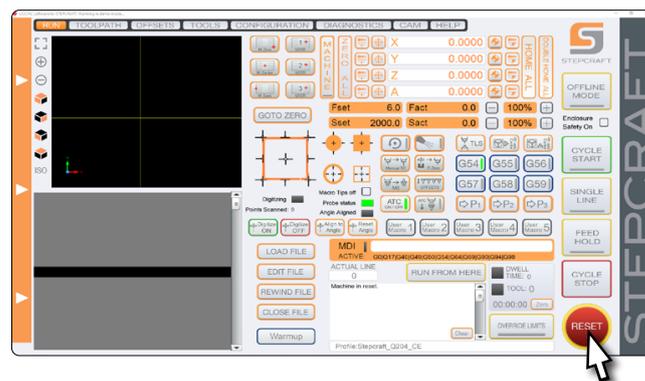
5.1 Commissioning and Safe Operation

The machine and all connected components have to be wired correctly and be in perfect condition. The operator must have completely read and understood the entire documentation of the CNC machine, the milling motor and corresponding instructions. Furthermore, the operator has to be familiar with the use of CNC gantry milling systems and CNC software. The workplace needs to be compliant with the applicable regulations and provisions of the respective industry.

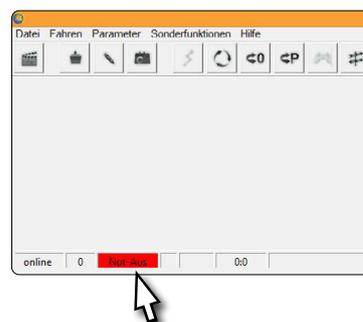
5.2 Testing the Emergency Stop Switch

It is imperative for you to test the emergency stop switch of the CNC machine before using the product. Be sure that you can pull the power plug, in case the emergency stop does not work as expected. Start a job (see „5.6 Starting a Test Job“) and then instantly press the emergency stop switch of the CNC machine. The machine and the milling motor have to stop in an instant. Never use the milling motor or CNC machine, if the emergency stop switch fails to work. The switch has to be capable of stopping the entire machine in case of an emergency! A power tool which cannot be stopped by the emergency stop switch is to be considered as danger and has to be repaired.

When you engage the emergency stop switch, UCCNC will offer visual feedback by a blinking RESET button. After deactivating the emergency stop switch you additionally have to click the RESET button in order to redeploy the CNC into an operational state.



When you engage the emergency stop switch, WinPC-NC will offer visual feedback by displaying a red notice in the status bar. After releasing the emergency stop switch your system will return to an operational state.



5.3 Overload Protection

To protect the milling motor from damage, the parameters current, speed and temperature are monitored. If necessary the motor will shut itself down. Triggering the overload protection can lead to your end mill, workpiece or even the gantry being damaged. To alarm the user prior to possible damage, the setting wheel will illuminate and display light signals which encode the remaining run time before automatic shutdown. After the overload protection has been triggered, the main switch has to be first switched OFF and then ON again to re-enable the milling motor. If you notice light signals – assuming your remaining working time exceeds the remaining run time of the milling motor – you should adjust your working parameters like the feed or in-feed. Always assume the lower value of remaining run time. If in doubt about the remaining run time, do not hesitate to actuate the emergency stop switch to avoid damage.

Operating mode	Remaining run time [s]	Light signals on setting wheel
Continuous	Unlimited	Permanent blue light
Overload mode	< 80 - 160	1x red pulse
	< 20 - 40	2x red pulse
	< 10	3x red pulse
	< 5	Permanent red light
Protection mode	0	Permanent red light

5.4 Controlling the Milling Motor

5.4.1 Manual Control

Make sure that the main switch is in the OFF position. Connect the milling motor to the power supply. Now switch the main switch to ON by pushing the switch forward until it engages. The setting wheel should now light up blue. The tool will now first accelerate in soft start for about one second and then targets the set speed. The set speed can be adjusted with the setting wheel. This control can be operated before, but also during operation. To switch off the milling motor, press on the flat surface end of the main switch. The switch audibly jumps back to the home position and the motor slowly comes to a stop.

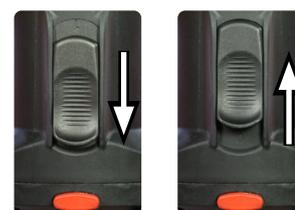
Speed Setting	Speed [$\frac{1}{min}$]					
	MM-800	MM-1000	MM-1000 DI	MM-1000 DI (120 V)	MM-1650 DI	MM-1650 DI (120 V)
1	7.000	4.000	4.000	10.000	4.000	10.000
2	10.600	8.200	8.200	13.000	7.800	12.600
3	14.200	12.400	12.400	16.000	11.600	15.200
4	17.800	16.600	16.600	19.000	15.400	17.800
5	21.400	20.800	20.800	22.000	19.200	20.400
6	25.000	25.000	25.000	25.000	23.000	23.000



PV-Schnittstelle & Stellrad
MM-1000 DI & MM-1650 DI



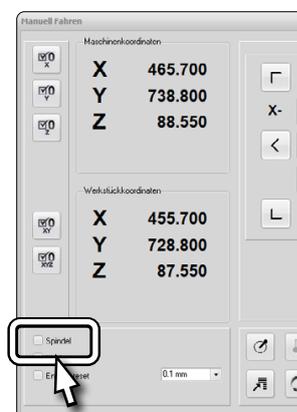
AN / AUS
MM-1650 DI



AN AUS
MM-800, MM-1000 (1000 DI)

5.4.2 Remote Control

The **MM-1000 DI** and **MM-1650 DI** can be operated not only manually, but also automatically via control software, practically remotely. The control signals are transmitted via the sensor cable to the PV-interface. If the connection is correct, you can control the milling motor via direct command inputs or buttons in the respective software. In the UCCNC software, the button  is used to switch the milling motor on and off. In the WinPC-NC software, you can switch the milling motor on and off by clicking the *Spindle* option in the *Move manually* (F5) menu. For further settings of the milling motor, please refer to the manual of your control software. The milling motor can directly be addressed via G-Code commands. For example:



G-Code	Description
M03 S5000	Starts the milling motor (clockwise) with a speed of 5000 $\frac{1}{min}$
M05	Stops the milling motor

5.5 Tool Change

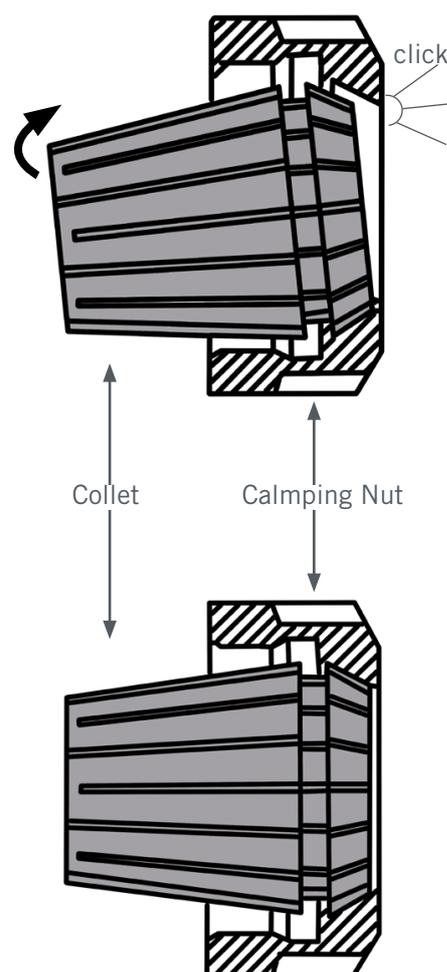
Turn the milling motor OFF by using the main switch. To change a tool, you need a 17 mm (MM-1650 DI 22 mm) open-end wrench to loosen the clamping nut. Press the shaft lock button with one hand while using the open-end wrench to loosen the clamping nut. Prevent the currently held tool from falling out of the clamping nut in order to avoid damage to the tool. Remove the old tool and insert the new one by sliding it into the center opening of the collet. Fix the new tool by tightening the clamping nut while actuating the shaft lock button. We recommend only ever changing tools on a clamped milling motor in order to minimize the risk of personal injury. We also recommend wearing gloves when handling a tool.



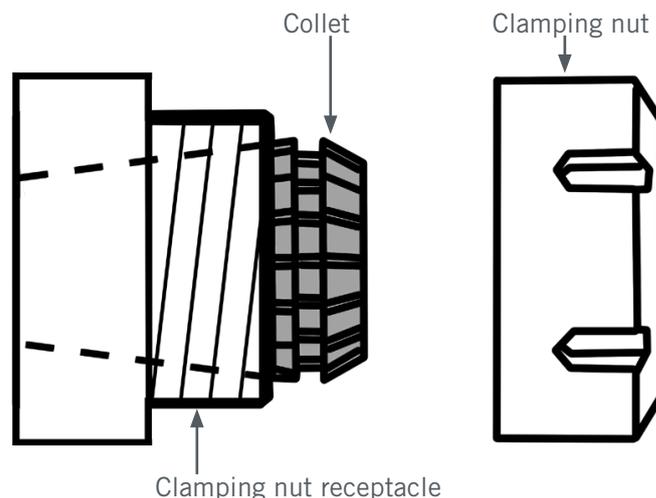
To change an OZ / 401E collet, insert the collet at an angle into the eccentric ring of the clamping nut until it audibly engages.

You can only clamp insertion tools when the collet is locked in the position shown. Screw the clamping nut with the inserted collet lightly onto the counterpart on the milling motor, the clamping nut receptacle, while actuating the shaft lock button.

Now, carefully insert a tool and then screw the complete unit (consisting of collet, clamping nut and insertion tool) tightly onto the clamping nut receptacle on the milling motor.



This illustration shows the **incorrect** installation of a collet by first inserting it into the clamping nut receptacle. Without first engaging the collet into the clamping nut, this cannot lead to a tight fit of the insertion tool.



5.6 Starting a Test Job

The test job file can be either downloaded via this link <https://www.stepcraft-systems.com/service/spindle-test.nc> or be created by yourself. Use a text editor like *Notepad++* or the *Windows Editor* to create a file called *spindle-test.nc* with the code below. The program will turn on the milling motor, move it in form of a square (side length 40 mm) and then turn off the milling motor again.

G-Code spindle-test.nc

G21 ; Set units to mm

G91 ; Use relative coordinates

M3 S20000 ; Set job signal active, Spindle speed 20.000 ¹/_{min}

G1 F500.000 Y40.00000 ; Feed 500 ^{mm}/_{min}

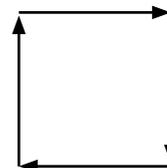
G1 F500.000 X40.00000 ; Feed 500 ^{mm}/_{min}

G1 F500.000 Y-40.00000 ; Feed 500 ^{mm}/_{min}

G1 F500.000 X-40.00000 ; Feed 500 ^{mm}/_{min}

M5 ; Set job signal inactive, Spindle off

M30 ; End



These following steps are required to use the milling motor:

1. Wear personal protective gear.
2. Mount the milling motor as described in „4.2 Connecting the Milling Motors“.
3. Insert and tighten an end mill following the instructions in chapter „5.5 Tool Change“.
4. Start the control software of your CNC machine.
5. Home your machine.
6. Place and clamp a suitable workpiece.
7. Load the program (use *spindle-test.nc* for the test job).
8. Jog your portal to the approximate starting position, according to the size of your workpiece.
9. Set your workpiece zero points for X and Y.
10. Slowly move your portal towards the workpiece until the end mill scratches the workpiece's surface. Save this Z height as workpiece zero point for Z.
11. Switch on the milling motor's main switch. In manual mode, the milling motor speeds up.
12. Start the program. In remote mode the milling motor now turns on and the CNC machine moves it around the 40 mm square. After that, the milling motor will turn off.

5.7 Speed, Feed Rate and Infeed

NOTICE	Check your workpiece before cutting it. Make sure that it does not contain any nails or other objects. These can cause the insertion tool to break.
NOTICE	Accessories must be rated for at least the speed recommended on the tool warning label. Accessories running over the rated speed can fly apart and cause injury.

Depending on the individual use case, there are three parameters, which have to be adjusted in order to achieve the best results for cutting and engraving. Numerous jobs work best with full *speed (RPM)*, while other jobs require lower speeds. Furthermore, the parameters of *feed and infeed* are to be selected according to the used tool and the workpiece material. These three parameters can be combined in various ways. Therefore, it is imperative to perform tests before actually starting a job. Basically, the best way to determine the *speed, feed rate and infeed* is to test various combinations on a remainder of the workpiece material. To support you in finding a fitting combination of these values, STEPCRAFT put together the table on the next page, which you can use as first go to reference. To satisfy your individual needs, then you can vary the parameter values until you get the results you wish for.

These are some rules of thumb:

- Plastics and other materials with low melting points should be processed with low speed.
- Wood should be processed at a high speed.
- Hardwood, carbon and aluminum should be milled at high speeds. If the cutter starts to vibrate, this usually means that the speed is too low or the feed rate / infeed depth must be reduced.
- Aluminum, copper and brass may be processed at various speeds, depending on the type of job. Use suitable cutting oils on the end mill to prevent material adhering to it. This will also support the process. The use of a Lubrication System (Item 11033) is recommendable as long as you are not using an MDF or HPL machine table.
- Check the individual material composition. Every material has its own characteristics and some materials are very hard to process, for example some aluminum alloys which are not suitable for milling jobs.

Ultimately, the best way to determine the correct parameters for work on any material, is to practice on a piece of scrap, even after referring to the table. You can quickly learn, for example, that a slower or faster speed / feed is more effective, just by observing what happens during processing a pass or two at different speeds / feeds. When working with plastics, start at a slow rate of speed / feed and increase the speed until you observe that the plastic is melting at the point of contact. Then reduce the speed slightly to find the optimal working speed. Now, increase the feed until you observe that the accessory starts to chatter at the point of contact. Then reduce the feed or the infeed slightly to find the optimum working feed and infeed.

If, in your opinion, the insertion tool does not behave as it should, try using a different accessory and make adjustments, if necessary, to solve the problem. A system free of play is assumed.

Unit Symbol	Unit	Description
\varnothing	[mm]	Diameter of the end mill
$a_{p_{max}}$	[mm]	Infeed
n	[$\frac{1}{min}$]	Revolutions per minute (speed)
V_{\downarrow}	[$\frac{mm}{s}$]	Vertical feed speed (Z-axis)
V_{\rightarrow}	[$\frac{mm}{s}$]	Horizontal feed speed (X- / Y-axis)

Material (A-Z)	Type of end mill	\varnothing 1 mm				\varnothing 2 mm				\varnothing 3 mm			
		$a_{p_{max}}$	n	V_{\downarrow}	V_{\rightarrow}	$a_{p_{max}}$	n	V_{\downarrow}	V_{\rightarrow}	$a_{p_{max}}$	n	V_{\downarrow}	V_{\rightarrow}
Acrylic glass	End mill 2-flute fish	2	15	1	3	3	12	2	5	3	8	2	4
Aluminum (lead alloy)	End mill 2-flute fish	0,5	20	1	2	1	17	1	2	1	14	1	2
Brass	End mill 2-flute fish	0,5	20	1	2	1	17	1	2	1	14	1	2
Carbon fiber	End mill diamond or spiral	3	20	3	4	3	16	4	4	2	12	4	3
Glass-fiber re-inforced plastic	End mill diamond or spiral	3	20	3	4	3	16	4	4	2	12	4	3
Hardwood	End mill spiral	2	18	3	4	3	12	4	6	4	8	4	5
Hart plastic	End mill single flute	2	18	3	3	3	14	4	5	4	10	3	4
Soft plastic	End mill single flute	5	12	4	4	6	12	5	6	8	6	5	6
Soft wood	End mill spiral	5	20	4	12	6	15	5	18	8	10	5	14

The table expresses a guideline only. The optimum working speed depends on the machine size and play-free assembly, the condition of the milling motor and insertion tool as well as on the quality of the workpiece material. Engraving cutters (V-bit) should run at maximum speed with twice the feed as mentioned in the table above. The maximum infeed depth for V-bits should be 0.3 mm.

6 Tools and System Accessories

6.1 Selection of our System Accessories and Tools

There are numerous suitable tools for the milling motor as well as system accessories, such as an automatic tool changer. In the following table, you will find a selection of products that you can purchase in our online store:

<https://shop.stepcraft-systems.com/Home>

Product	EU Item	Image
<p>Collet</p> <p>Available in various sizes</p>	<p>10061 (OZ / 401E) 12817 (OZ12)</p>	
<p>End Mill Set „Starter“</p>	<p>11703</p>	
<p>End Mill Set „Wood & Light Metals 3D“</p>	<p>11705</p>	
<p>Amana Spektra</p> <p>Solid Carbide Compression End Mill 6 mm, 2-Flute with Longlife Coating, 25 mm Cutting Height</p>	<p>12180</p>	
<p>Amana V-Groove 60°</p>	<p>12276</p>	

EN

EN

Product	EU Item	Image
<p>Universal Stencil Film - self-adhesive</p>	<p>12481</p>	
<p>Clamping Set M6</p>	<p>10063</p>	
<p>Automatic Tool Changer for MM-1000 and MM-1000 DI (Requires SK15 Tool Holders and ER11 Collets)</p>	<p>10012</p>	
<p>Tool Magazine including pneumatic lifting function (Requires SK15 Tool Holders and ER11 Collets)</p>	<p>12367 M.500 12368 M.700 12370 M.1000</p>	
<p>Switch-Box</p>	<p>10101</p>	
<p>Tool Length Sensor TS-32</p>	<p>10103</p>	

6.2 Examples for Purposes of End Mills

Type of Tool	Technical Specification	Applications
End mill 2-flute fish	Solid carbide end mill Double flute Fishtail bottom Upcut or downcut spiral	Universally applicable for aluminum, wood and plastics
End mill diamond	Solid carbide end mill Diamond toothed Fishtail bottom	Glass fiber, carbon fiber, wood and printed circuit boards
End mill single flute	Solid carbide end mill Single flute Flat bottom Upcut or downcut spiral	High quality contours, good chip evacuation properties, well suited for softer materials (PE, teflon, plexiglas, styrofoam and soft aluminum)
End mill spiral	Solid carbide end mill Spiral toothed Fishtail bottom Upcut or downcut spiral	Glass fiber, carbon fiber, wood and printed circuit boards
Radius mill	Solid carbide radius mill Center cut	Universally applicable for all materials like wood, aluminum and non-ferrous metals
V-bit	Solid carbide V-router bit Tip angle 30° - 120° Single cut with upcut spiral	Engraving of various materials and printed circuit boards, chamfering

Please note that the milling motor can be overloaded more quickly when using large cutters. Use appropriately adjusted cutting values (see „5.7 Speed, Feed Rate and Infeed“). Tools that are not finely balanced, especially larger tools, can lead to strong vibrations. Common diameters for tools range mostly between 1 mm and 12 mm. These milling motors can accommodate tools up to a diameter of 8 mm for the MM-800, MM-1000 and MM-1000 Di. The MM-1650 DI can hold tools up to 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ ") in diameter.

7 Technical Data

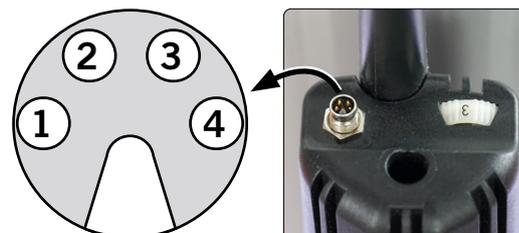
7.1 General Data

Eigenschaft	MM-800	MM-1000	MM1000 DI	MM-1650 DI
Measurements L x B x H [mm]	254 x 79 x 73	254 x 79 x 73	254 x 79 x 73	346 x 98 x 86
Clamping neck Ø (euro neck) [mm]	43	43	43	43
Length power cable [m]	4	4	4	4
Length sensor cable [m]	/	/	4	4
Weight [kg]	1,6	1,6	1,6	3,2
Power input [W]	800	1000	1000	1650
Power output [W]	520	650	650	1050
Rated current at normal load [A] (120 V)	4,0	4,6	4,6	7,2 (15 A)
Voltage [V] (120 V)	230 ~50 Hz	230 ~50 Hz	230 ~50 Hz	230 ~50 Hz (120 ~60 Hz)
Speed range [$1/n_{min}$] (120 V)	7.000 - 25.000	4.000 - 25.000	4.000 - 25.000	4.000 - 23.000 (10.000 - 23.000)
Voltage speed control [V]	/	/	0 - 10	0,18 - 10
Voltage portal jack [V]	/	/	8 - 56	8 - 56
Current input portal jack [mA]	/	/	3 - 5	3 - 5
Ball bearing	Deep groove	Deep groove	Deep groove	Deep groove
Concentricity in collet [mm]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tool change locking mechanism	Shaft lock button	Shaft lock button	Shaft lock button	Shaft lock button
Sound pressure level [dB _(A)] (3dB _(A) uncertainty)	71	71	71	82
End mill Ø max. [mm]	36	36	36	60
Grinding wheel Ø max. [mm]	40	40	40	60
Collet	OZ / 401E	OZ / 401E	OZ / 401E	OZ12
Shaft Ø [mm]	1 - 8	1 - 8	1 - 8	3 - 12,7 ($1/2$ inch)

7.2 Pin-Assignment PV Interface

You can find the portal connections on the head of the milling motors MM-1000 DI and MM-1650 DI and on the sensor cable. The pins are assigned as follows:

Pin	Symbol	Description	Color
1	U_{PV}	Voltage speed control	Brown
2	U_s	Voltage PV interface	White
3	U_o	Output remaining runtime (overload)	Black
4	GND	Reference potential for voltages	Blue



8 Packaging and Storage

8.1 Transport

Please make sure that the milling motor is not exposed to heavy shocks during transport. This can lead to unwanted vibrations. If necessary, transport the device in a suitable container.

8.2 Packaging

If you do not want to reuse the packing materials of the product, please separate it according to the disposal conditions on site and take it to a collection center for recycling or dispose of it.

8.3 Storage

If the milling motor is not used for a longer period, please consider the following points regarding storage:

- Only store the product in closed rooms.
- Protect the product against humidity, wetness, cold, heat and direct sun radiation.
- Store the product dust-free (cover it if necessary).
- The storage place must not be subjected to vibrations.
- Slightly unscrew the clamping nut. Never tighten the collet without a tool.
- Place the cover cap on the portal connector and treat bare metal parts with a rust inhibitor.

9 Maintenance and Malfunctions

9.1 General Maintenance

 Caution	Preventive maintenance performed by unauthorized persons can result in serious hazardous situations. We recommend having all maintenance work performed by a STEPCRAFT service facility.
---	--

Prior to commissioning the CNC gantry milling system, it has to be ensured that the machine is in a technically perfect and well-maintained condition. Always ensure that the machine is set currentless if you want to perform adjustment or maintenance works. For this purpose, disconnect the power plug. Please make sure to set system-guided tools with own power supply currentless as well! Switch the main switch OFF (0) and remove the D-Sub cable. Only tools of high quality are to be used.

9.2 Cleaning

 Warning	Always wear protective goggles when cleaning equipment with compressed air to prevent eye injuries.
 Caution	Certain cleaning agents and solvents damage plastic parts and / or the coating. Some of these are: gasoline, carbon tetrachloride, chlorinated cleaning solvents, ammonia and household detergents that contain ammonia.
 Caution	To continue using the tool in unmaintained condition will permanently damage your tool.

Handle your product with care to ensure a long service life. Regular maintenance has a substantial impact on the service life of your product. Frequently clean the product with a damp cloth. We recommend the use of the STEPCRAFT Cleaning Set (EU Item 12391). Carry out maintenance and care work **every four working hours**. Depending on the accumulation of dust, the product's interior has to be cleaned by gently using compressed air. Ventilation openings and switches must be kept clear of foreign matter. Do not attempt to clean these by inserting pointed objects. Make sure that no coarse chips and as little dust as possible enter the ventilation system. The carbon brushes of the milling motor should be replaced after **125 - 150 working hours**.

9.3 Malfunctions

If a malfunction or failure should occur, which has the potential to cause **personal injury or property damage**, stop the system with the emergency stop switch immediately.

In case of light malfunctions, stop the machine using the control software as usual. If the malfunction cannot be fixed by yourself, please contact us, specifying the failure. You can find our contact details on the cover sheet or in chapter „10 Contact“.

9.4 Spare Parts

All parts of the product can be purchased individually as spare parts. Please contact us directly or use our online shop to order the part. You can find our contact details on the cover sheet or in chapter „10 Contact“.

10 Contact

Country of purchase	STEPCRAFT	Address	Phone and E-Mail	Management
Germany & rest of world	STEPCRAFT GmbH & Co. KG	An der Beile 2 58708 Menden Germany	+49 2373 179 11 60 info@stepcraft-systems.com	Markus Wedel, Peter Urban
USA & Canada	Stepcraft Inc.	151 Field Street Torrington, CT 06790 USA	+1 203 556 1856 info@stepcraft.us	Erick Royer

11 Limited Manufacturers Warranty

Beside the legal warranty STEPCRAFT offers you a manufacturer defect-free warranty for our own manufactured devices. In the unlikely event of having a warranty case of a third-party product, the individual manufacturers warranty will take place. Follow these links / QR-codes to read the terms and conditions of our manufacturers warranty.

Germany	English EU	English USA
		
https://shop.stepcraft-systems.com/Garantiebedingungen	https://shop.stepcraft-systems.com/Manufacturers-warranty	https://www.stepcraft.us/warranty

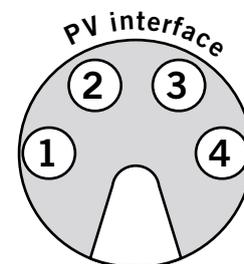
12 Appendix

In case you want to use this product with a third party CNC system, contact the respective manufacturer and inform yourself about the compatibility and connectivity. The following information describes the possible control constellations of the milling motor. It is possible to use the PV interface to read the remaining run time (overload protection) and the speed. In order to protect the user, the PV interface is isolated galvanically from the main power supply. All signals and operating voltages refer to the ground "GND".

Input						Output	
Main switch	U_{AC} [V]	U_{PV} [V]	Setting wheel	U_s [V]	U_o [V]	Operating mode	Speed [$\frac{1}{min}$]
OFF	/	/	/	/	/	Out of service	0
ON	0	/	/	/	/		0
	198 - 253	8 - 56	< 6	1	/	/	4.000 (10.000)
			< 6	6	/	/	25.000 (23.000)
			/	/	0	0 - 1	4.000 (10.000)
	8 - 56	/	/	10	0 - 1	25.000 (23.000)	
/		/	0 - 10	1,5 - 5	Overload protection	4.000 - 25.000 10.000 - 23.000	

*MM-1650 0,8 - 10 V

Symbol	Description
U_{AC}	Power supply
U_{PV}	Voltage speed control
U_s	Voltage PV interface
U_o	Output remaining runtime (overload)
GND	Reference potential for voltages



Operating mode	Remaining runtime [s]	Output remaining runtime [V]	Signal on setting wheel
Continuous operation	Unlimited	0	Permanent blue
Overload operation	< 80	1,5	1x red pulse
	< 160	2,5	
	< 20	3	
	< 40	4	2x red pulse
	< 10	4,5	3x red pulse
Shutdown	< 5	5	Permanent red
	0	5	Permanent red

Pin	Symbol	Color
1	U_{PV}	Brown
2	U_s	White
3	U_o	Black
4	GND	Blue



EG-Konformitätserklärung

im Sinne der Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II Teil 1 A

Hersteller: STEPCRAFT GmbH & Co. KG
Adresse: An der Beile 2, 58708 Menden, Deutschland
Produktbezeichnung: STEPCRAFT Frässpindel
Typenbezeichnung: MM-800 / MM-1000 / MM-1000 DI / MM-1650 DI
Seriennummer (Bereich): 01000 - 99999

Hiermit erklären wir, dass das oben benannte Gerät den folgenden einschlägigen Richtlinien entspricht:

- EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- EU-EMV-Richtlinie 2014/30/EG

Angewandte harmonisierte Normen, deren Fundstellen im Amtsblatt der EU veröffentlicht worden sind:

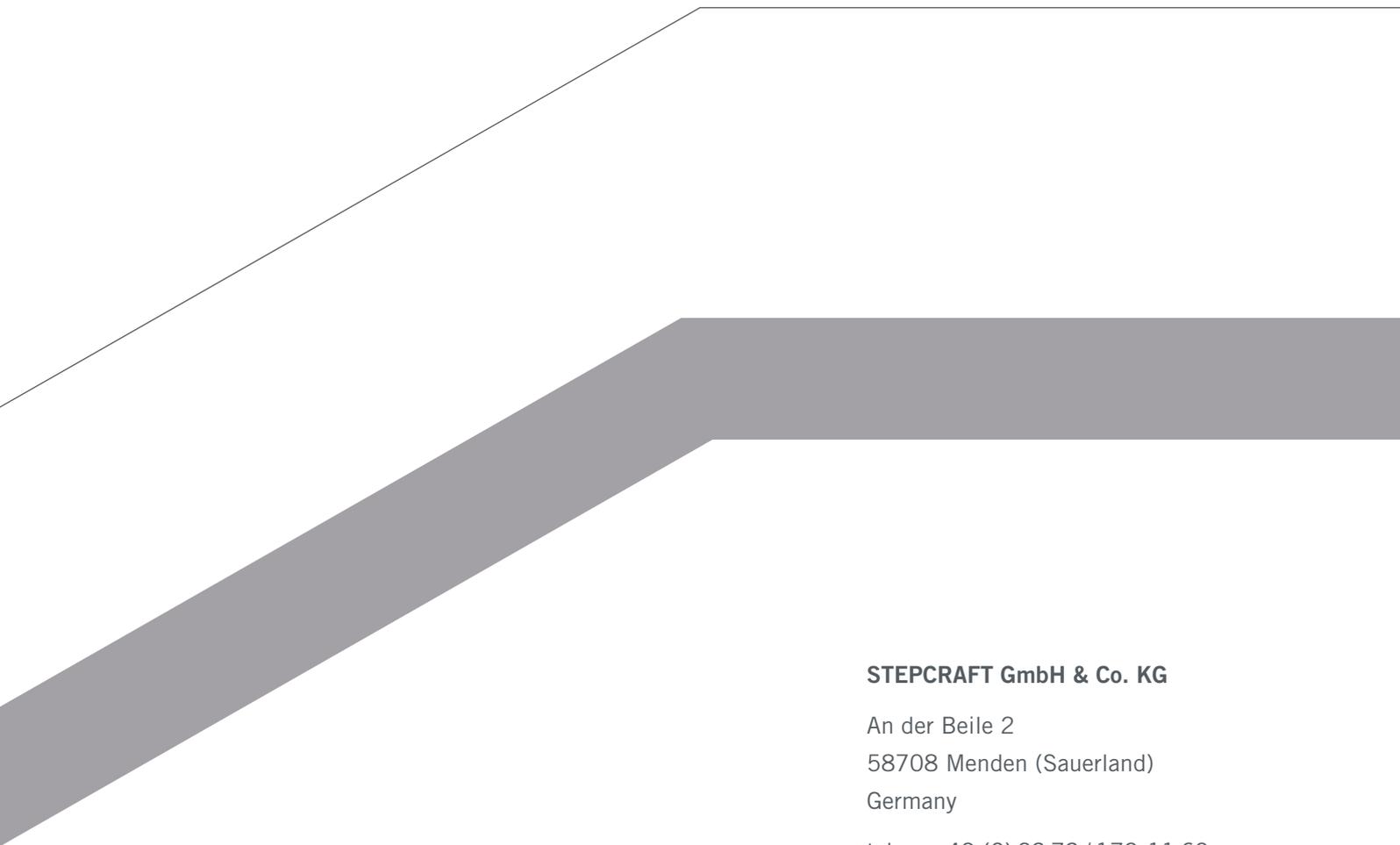
EN 60745-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-4,
EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11, EN 55014-1, EN 12100

Diese Erklärung wird ungültig, wenn an dem Gerät von uns nicht genehmigte Änderungen vorgenommen werden.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist der Unterzeichner dieser Erklärung.

Menden, den 27.06.2022

Markus Wedel
Kaufmännischer Geschäftsführer



STEPCRAFT GmbH & Co. KG

An der Beile 2
58708 Menden (Sauerland)
Germany

tel.: +49 (0) 23 73 / 179 11 60
mail: info@stepcraft-systems.com
net: www.stepcraft-systems.com

STEPCRAFT Inc.

151 Field Street
Torrington, CT 06790
United States

tel.: +1 (203) 5 56 18 56
mail: info@stepcraft.us
net: www.stepcraft.us