DE
EN

STEPCRAFT.

Betriebsanleitung
Operating Manual

Fräsmotor HF-500 v2
Milling Motor HF-500 v2

03/23



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 12

3 Skizzenbilder 12

3.1 Skizze Fräsmotor 12
3.2 Skizze Steuereinheit 13

4 Anschluss des Produkts 14

4.1 Umgebungsbedingungen 14
4.2 Anschluss des Produkts 14
4.3 Ersteinrichtung der Steuereinheit 15

5 Betrieb 16

5.1 Inbetriebnahme und sicherer Betrieb 16
5.2 Testen des Not-Aus-Schalters 16
5.3 Verwendung der Steuereinheit 16
5.4 Werkzeugwechsel 17
5.5 Starten des ersten Test-Jobs 19
5.6 Drehzahl, Vorschub und Zustelltiefe 20

6 Werkzeuge und Systemzubehör 22

6.1 Auswahl unseres Systemzubehörs und Werkzeugs 22
6.2 Beispiele zur Anwendung von Einsatzwerkzeugen 23

7 Technische Daten 24

7.1 Allgemeine Daten 24
7.2 Pin-Belegung Sub-D 15 Eingangssignale 24

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 29

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 den STEPCRAFT Fräsmotor HF500 der zweiten Generation und informiert Sie über den Umgang mit diesem Gerät. Lesen Sie diese Betriebsanleitung sowie 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 Verfahrwege 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 entflammbaren 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-Minerale 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 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.
Gefahr	Das Strom- und Signalkabel darf ausschließlich von einer STEPCRAFT-Serviceeinrichtung gewartet werden, da ansonsten ein Verletzungsrisiko für den Anwender besteht.
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 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	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!

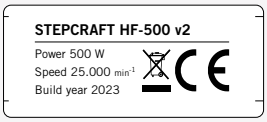
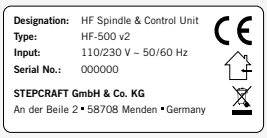
Signalwort	Gefahren beim Gebrauch eines Elektrowerkzeugs
Gefahr	Trennen Sie den Stecker von der Stromversorgung, bevor Sie Anpassungen vornehmen, Zubehör wechseln oder das Gerät lagern. Ansonsten besteht die Gefahr eines unbeabsichtigten Einschaltens oder Stromschlags.
Gefahr	Dieses Produkt ist nicht 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 Drehzahlsprung 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	Beschreibung	Position
	Typenschild HF500 v2	Auf dem Korpus des Fräsmotors.
	Typenschild Steuereinheit	Auf dem Gehäuse der Steuereinheit.

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.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Ohrschutz tragen	Macht den Anwender und Zuschauer auf das Tragen von Ohrschutz aufmerksam.
	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
Ø	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 z. B. Laser, Bohr- und Fräsmaschinen und computergesteuerten Werkzeugen, wie CNC-Fräsmaschinen 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 für CNC-Maschinen 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

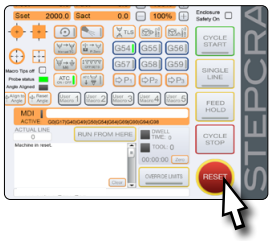
An einem STEPCRAFT CNC-System finden Sie den Not-Aus-Schalter der Maschine entweder an der Frontseite oder in Form eines beweglichen Schalters. Hinweise dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihres CNC-Systems.

Warnung	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!
Vorsicht	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!

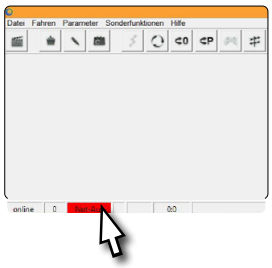
Durch Drücken des Schalters wird der Not-Halt / Not-Aus ausgelöst. Hiermit wird die Stromversorgung der Steuerung unterbrochen. Darüber hinaus erhält die Steuerungssoftware das Signal, den Arbeitsvorgang zu stoppen. Die Maschine hält mit sofortiger Wirkung an und der Fräsmotor wird abgeschaltet. Durch 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*.

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.



Wenn der Not-Aus-Status erkannt wird, zeigt die Steuereinheit dies im Display an, bis entweder der Not-Aus-Status zurückgesetzt oder die Stromzufuhr getrennt wird.



Nachdem der Not-Aus-Status zurückgesetzt wurde, zeigt das Display eine Aufforderung den Drehknopf zu drücken. Um den Fräsmotor wieder in Einsatzbereitschaft zu versetzen, stellen Sie den Not-Aus-Schalter zurück und drücken Sie dann den Drehknopf der Steuereinheit.



Stellen Sie nur den Not-Aus-Schalter zurück ohne den Drehknopf der Steuereinheit zu drücken, wird die Steuereinheit Spindel-Ein-Signale ablehnen, einen Piepton ausgeben und Sie auffordern das Motorsignal abzuschalten. Stoppen Sie in dem Falle den Fräsjob, drücken Sie den Drehknopf. Danach ist der Fräsmotor Betriebsbereit.





Wird der Fräsmotor im manuellen Modus betrieben, ist es ausreichend den Not-Aus-Schalter zurückzusetzen. Die Steuereinheit zeigt daraufhin den manuellen Modus an und die Drehzahl blinkt. Mit dem Drehknopf kann der Fräsmotor gestartet werden.



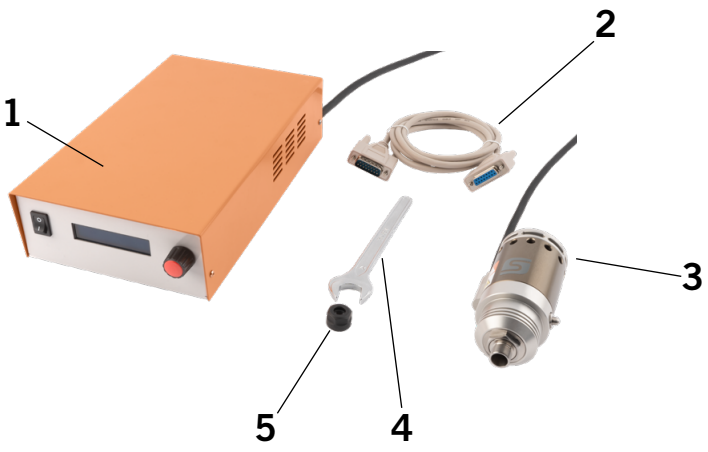
Zum Betrieb des Produkts finden Sie mehr Informationen im *Kapitel 5 Betrieb*.

2 Beschreibung

Der STEPCRAFT Fräsmotor HF500 v2 (nachfolgend HF500 genannt) ist ein technisches Produkt mit hoher Präzision, Stabilität und Laufruhe. Es handelt sich um einen zylindrischen Fräsmotor in kompakter Bauform, die mit einem drehmomentstarken Asynchronmotor ausgerüstet ist. Die groß dimensionierten Kugellager (3-fach kugelgelagert) sorgen für einen präzisen Rundlauf und erhöhte Werkzeugstandzeiten. Weitere Vorteile sind die hohe Steifigkeit, der vibrationsarme Lauf und die Lebensdauerfettschmierung. Das Produkt besteht aus dem Fräsmotor mit fest angeschlossener Zuleitung und der dazu passendem Steuereinheit. Der Fräsmotor verfügt über einen 43 mm-Spannhals und eine aktive Luftkühlung. Einsatzwerkzeuge werden mit Hilfe von ER11-Spannzangen gespannt. Der seitliche Sperrdrücker ermöglicht einen komfortablen Werkzeugwechsel. Die Steuereinheit zeigt Ihnen wichtige Informationen an und ermöglicht eine präzise manuelle Bedienung.

2.1 Lieferumfang

1. Steuereinheit
2. 15-poliges D-Sub-Anschlusskabel
3. Fräsmotor HF500
4. Maulschlüssel Größe 17
5. Spannmutter ER11



2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der STEPCRAFT Fräsmotor HF500 ist für Privatnutzer und für Einzel- oder Kleinserienfertigung im gewerblichen Bereich konzipiert. Für Großserienfertigung und Einbindung in Produktionsstraßen ist dieser Fräsmotor nicht geeignet. Mit diesem Produkt können Einsatzwerkzeuge bis zu einem Durchmesser von 8 mm verwendet werden. Die HF500 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-Serie konstruiert.

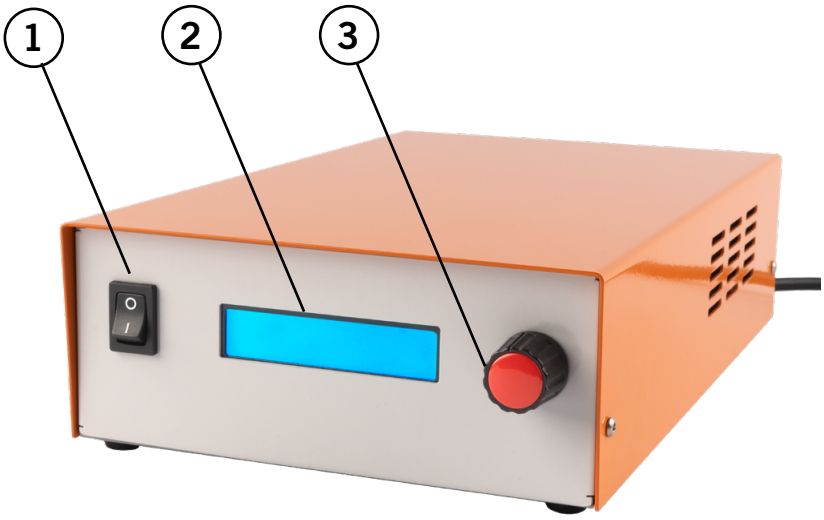
3 Skizzenbilder

3.1 Skizze Fräsmotor



1. Kabelzuleitung
2. Abluftdeckel mit Luftauslassöffnungen
3. Lufteinlassöffnungen
4. Sperrdrücker
5. 43 mm-Eurohalsaufnahme
6. ER11-Spannmutter

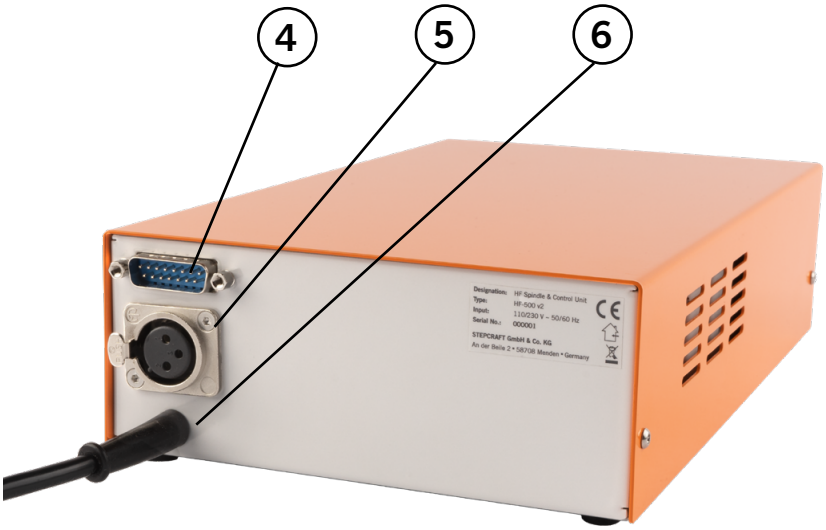
3.2 Skizze Steuereinheit



1 Hauptschalter

2 Display

3 Drehknopf



4 Sub-D 15-Anschluss

5 Spindelanschlussbuchse

6 Zuleitung

4 Anschluss des Produkts

4.1 Umgebungsbedingungen

Allgemeine Gefahrenhinweise zur Arbeitsumgebung finden Sie in *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 und die Steuereinheit keiner direkten Sonneneinstrahlung oder der unmittelbaren Nähe zu einer Heizung aussetzen. Die Umgebungsluft der Maschine ist staubarm zu halten.

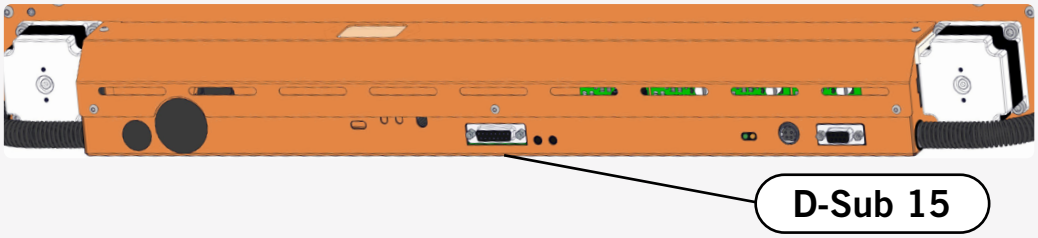
4.2 Anschluss des Produkts

Vorsicht	Dies ist kein handgeführtes Gerät. Das Elektrogerät wurde als systemgeführtes Gerät konzipiert und muss über ein STEPCRAFT CNC-System oder eine vergleichbare Portalfräse 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.

Spannen Sie den Fräsmotor in die 43 mm-Eurohalsaufnahme Ihrer Fräsmaschine ein. Achten Sie darauf, dass der Sperrdrücker nach vorne oder zur Seite zeigt, damit Sie einfach Einsatzwerkzeuge auswechseln können.



Stellen Sie die Steuereinheit so auf, dass die Kabelzuleitung zum Fräsmotor nicht eingeklemmt werden kann. Stecken Sie die Kabelzuleitung des Fräsmotors an die Spindelanschlussbuchse der Steuereinheit (siehe, *Kapitel 3.2 Skizze Steuereinheit*). Verbinden Sie den Steuereinheit mit dem Systemausgang (Sub-D 15) Ihres STEPCRAFT CNC-Systems mithilfe des mitgelieferten 15-poligen Sub-D-Kabels. Sollten Sie eine CNC-Maschine eines Drittanbieters verwenden, kontaktieren Sie den Hersteller bezüglich des Anschlusses. Die Steuereinheit ist nun an das Stromnetz anzuschließen. Achten Sie darauf, dass der An / Aus-Schalter in der Position AUS steht. Sehen Sie zur Verbindung mit einer STEPCRAFT CNC-System die folgenden Beispiele:

HF500	Steuereinheit 
D-Serie	
M-Serie	

HINWEIS	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.

4.3 Ersteinrichtung der Steuereinheit

Wenn Sie alle Komponenten wie zuvor beschrieben verbunden haben, schalten Sie nun den Hauptschalter der Steuereinheit EIN. Das Display leuchtet auf. Nach kurzer Zeit zeigt das Display die verfügbaren Sprachen nacheinander an. Warten Sie auf die Anzeige der gewünschte Sprache und übernehmen Sie die Systemsprache, indem Sie den Drehknopf kurz drücken. Die Auswahl wird bestätigt. Wenn die Steuereinheit korrekt mit dem CNC-System verbunden ist, dann zeigt sie in der zweiten Displayzeile "extern" an. Ist die Verbindung nicht korrekt, dann wird stattdessen "manuell" angezeigt und die Drehzahl blinkt.



Sollten Sie versehentlich eine andere als die gewünschte Sprache gewählt haben, schalten Sie die Steuereinheit am Hauptschalter AUS. Halten Sie den Drehknopf gedrückt und schalten Sie die Steuereinheit wieder EIN, während Sie den Drehknopf halten. Lassen Sie den Drehknopf los, wenn die Anzeige der aktuellen Firmware-Version erscheint. Danach erscheint die Sprachauswahl.



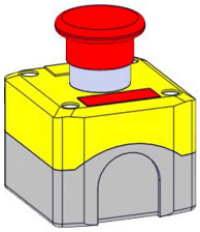
5 Betrieb

Gefahr	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.
Warnung	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 Teile werden stark geschleudert.
Vorsicht	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, was zu Verletzungen und Beschädigungen führen kann.
HINWEIS	Entfernen Sie jegliches Werkzeug vor dem Anschalten des Elektrowerkzeugs. Ein an einem beweglichen Teil des Gerätes verbliebenes Werkzeug kann zu Verletzungen führen.
HINWEIS	Nehmen Sie den Fräser bei Arbeiten am Werkstück (Spannen, Wechseln, ...) immer aus dem Fräsmotor, ansonsten besteht die Gefahr, dass Sie sich am Fräser verletzen!

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 der Not-Aus-Schalter 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 *Kapitel 5.3 Verwendung der Steuereinheit*) und drücken Sie umgehend den Not-Aus-Schalter des CNC-Systems, um die Funktion zu prüfen. Die Maschine und der Fräsmotor müssen sofort abgeschaltet werden. Nehmen Sie die Maschine nur dann in Betrieb, wenn alle Not-Aus-Schalter ordnungsgemäß funktionieren, ansonsten können Sie im Notfall das CNC-System 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.

5.3 Verwendung der Steuereinheit

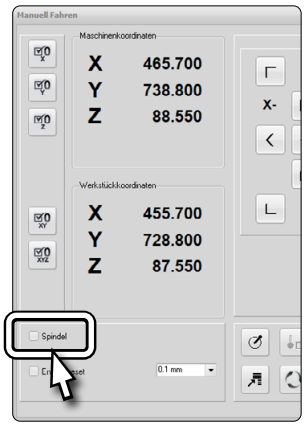
5.3.1 Externer Modus





Die Steuereinheit arbeitet in zwei Betriebsmodi: *extern* und *manuell*. Im externen Modus wird die Drehzahl des Fräsmotors von der Steuerungssoftware gesteuert. Im Ruhezustand zeigt das Display die eingestellte Drehzahl und "extern" an. Solange der Fräsmotor über die Steuerungssoftware angesteuert wird, blendet das Display das Arbeitssymbol unten rechts ein. Lesen Sie die Hinweise im *Kapitel 1.8 Hinweise zum Not-Aus-Schalter*, in dem das Verhalten der Steuereinheit bezüglich des Not-Aus-Status beschrieben wird. Der Drehknopf hat keine Funktion solange der Fräsmotor arbeitet.

Der Fräsmotor wird über direkte Befehlseingaben, beziehungsweise Schaltflächen, in der jeweiligen Software angesteuert. In der Software UCCNC dient diese Schaltfläche zum Ein- und Ausschalten des Fräsmotors. In der Software WinPC-NC können Sie im Menü *Manuell fahren* den Fräsmotor durch das Anklicken der Option *Spindel* ein- und ausschalten. Für weitere Einstellungen zum Fräsmotor sichten Sie bitte die Anleitung Ihrer Steuerungssoftware. Die HF500 kann direkt über Befehle im G-Code eines Programms angesprochen werden. Beispielsweise:



G-Code	Beschreibung
M03 S5000	Startet den Fräsmotor (Uhrzeigersinn) mit einer Drehzahl 5000 $^{1}/_{min}$
M05	Stoppt den Fräsmotor

DE

5.3.2 Manueller Modus

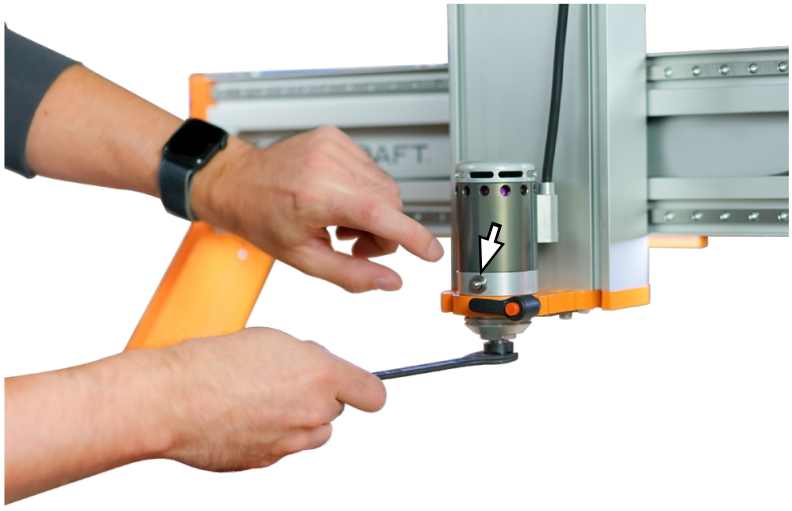


Nach dem Einschalten des Steuergeräts erkennen Sie die Betriebsbereitschaft des Fräsmotors an der blinkenden Drehzahl im Display der Steuereinheit. Durch das Drücken des Drehknopfes wird der Fräsmotor ein- beziehungsweise ausgeschaltet. Solange der Fräsmotor eingeschaltet ist, blendet das Display das Arbeitssymbol unten rechts ein. Die Drehzahl lässt sich vor, aber auch während des Betriebs einstellen.



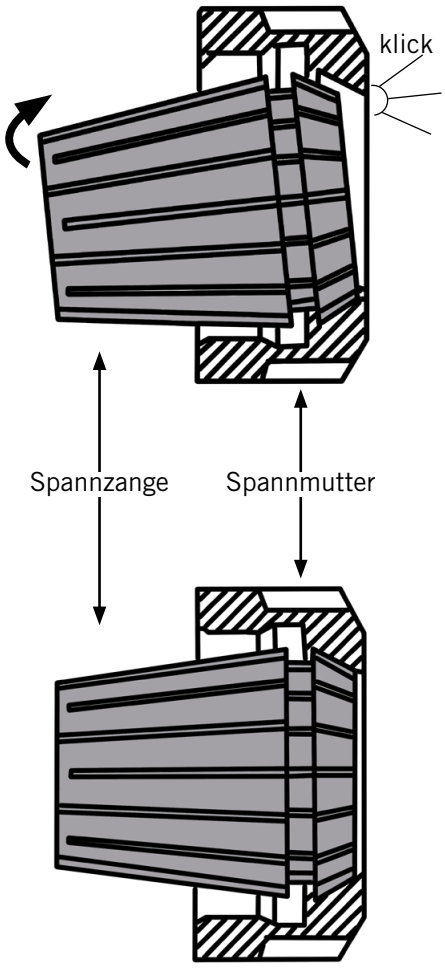
Um eine Standarddrehzahl einzustellen, welche beim Einschalten der Steuereinheit gewählt wird, wählen Sie mit dem Drehknopf die gewünschte Drehzahl aus und drücken den Drehknopf dann, bis das Display "speichern" anzeigt.

5.4 Werkzeugwechsel



Trennen Sie die HF500 vom Stromnetz. Zum Wechseln eines Werkzeugs benötigen Sie einen 17 mm Maulschlüssel, um die Spannmutter zu lösen. Drücken Sie den Sperrdrücker (siehe *Kapitel 3.1 Skizze Fräsmotor*) 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, während Sie den Sperrdrücker betätigen. Wir empfehlen den Werkzeugwechsel nur an einem eingespannten Fräsmotor durchzuführen, um die Verletzungsgefahr zu minimieren.

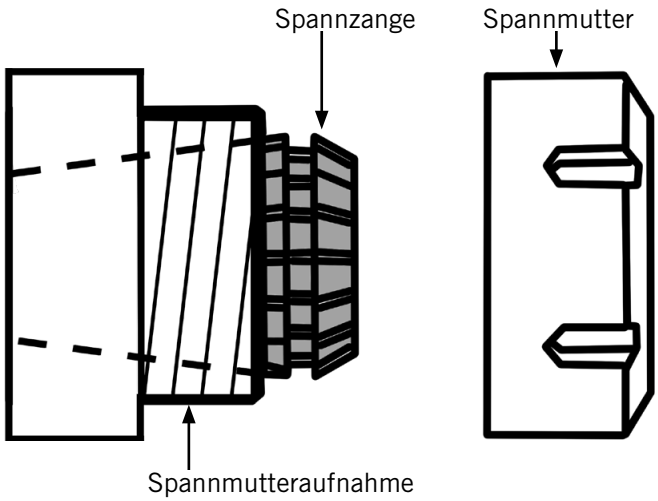
Für den Wechsel einer Spannzange, führen Sie die Spannzange schräg in den Exzenterring der Spannmutter ein, bis sie hörbar einrastet.



Erst wenn die Spannzange in der dargestellten Position eingerastet ist, können Sie Einsatzwerkzeuge sicher spannen. Schrauben Sie die Spannmutter mit der eingesetzten Spannzange leicht an das Gegenstück 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 Spannzange, indem sie zuerst in die Spannmutteraufnahme gesteckt wird. Ohne vorheriges Einrasten der Spannzange in die Spannmutter, kann diese nicht zu einem festen Sitz des Einsatzwerkzeugs führen.

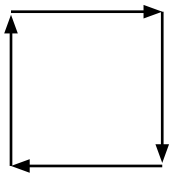


5.5 Starten des ersten Test-Jobs

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 diesen 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 1/min
G1 F500.000 Y40.00000 ; Vorschub mit 500 mm/min
G1 F500.000 X40.00000 ; Vorschub mit 500 mm/min
G1 F500.000 Y-40.00000 ; Vorschub mit 500 mm/min
G1 F500.000 X-40.00000 ; Vorschub mit 500 mm/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 *Kapitel 4.2 Anschluss des Produkts* beschrieben.
3. Spannen Sie ein Werkzeug Ihrer Wahl, wie in *Kapitel 5.4 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 Hauptschalter der Kontrolleinheit auf "AN".
12. Starten Sie das Programm. Die Maschine bewegt sich in einem Quadrat von 40 x 40 mm. Nach Beendigung des Quadrats, schaltet sich der Fräsmotor aus, das Programm endet.

5.6 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. Weiterhin finden Sie in den Apple und Google AppStores die "STEPCRAFT Schnittdatenrechner"-App. Diese Informationsquellen lassen sich als erste Orientierung für die Ermittlung der optimalen Parameter für Ihren individuellen Job verwenden. Nehmen Sie einen Vorschlag aus der Tabelle beziehungsweise App 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, ob zum Beispiel eine geringere Drehzahl oder 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 an den Einstellungen vorzunehmen, um das Problem zu lösen. Ein spielfreies System wird vorausgesetzt.

Einheitenzeichen	Einheit	Beschreibung
Ø	[mm]	Durchmesser des Fräsers
ap_{max}	[mm]	Zustelltiefe
n	[$^{1}/_{min}$]	Drehzahl des Fräsmotors
$V_{\downarrow}$	[$^{mm}/_{s}$]	Vertikale Vorschubgeschwindigkeit (Z-Achse)
$V_{\rightarrow}$	[$^{mm}/_{s}$]	Horizontale Vorschubgeschwindigkeit (X- / Y-Achse)

		Ø 1 mm				Ø 2 mm				Ø 3 mm			
Material (A-Z)	**Fräsertyp**	ap_{max}	n	$V_{\downarrow}$	$V_{\rightarrow}$	ap_{max}	n	$V_{\downarrow}$	$V_{\rightarrow}$	ap_{max}	n	$V_{\downarrow}$	$V_{\rightarrow}$
Acrylglas	Fräser mit Fischschwanzanschliff (2-Schneider)	2	15	1	3	3	12	2	5	3	8	2	4
Aluminium (Bleilegierung)	Fräser mit Fischschwanzanschliff (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
Glasfaserverstärkter 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 Fischschwanzanschliff (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
Spannzange ER11 Verfügbar in verschiedenen Größen	11063	
Fräserset „Starter“	11703	
Fräserset „Holz & Leichtmetall 3D“	11705	
Amana Spektra VHM-Kompressionsfräser 6 mm, 2-Schneider mit Longlife-Beschichtung, 25 mm Schneidlänge	12180	
Amana Hartmetall V-Groove 60°	12276	
Schablonen-/ Maskierungsband - selbstklebend	12481	

Artikel	Artikelnummer	Bild
Stufenspannpratzenset M6	10063	
Werkzeuglängensensor TS-32	12598	

6.2 Beispiele zur Anwendung von Einsatzwerkzeugen

Einsatzwerkzeug	Technische Spezifikation	Verwendungsmöglichkeiten
Fräser mit Fischschwanzanschliff	Vollhartmetalfräser 2-Schneider Fischschwanzanschliff Links- oder rechtsspiralig	Universell einsetzbar für Aluminium, Holz und Kunststoff
Fräser mit Diamantverzahnung	Vollhartmetalfräser Diamantverzahnt Fischschwanzanschliff	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	Vollhartmetallfärser Spiralverzahnt Fischschwanz Links- oder rechtsspiralig	Glasfaser, Carbonfaser, Holz, Leiterplatten
Radiusfräser	Vollhartmeallfräser Radiusanschliff	Universall 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 *Kapitel 5.6 Drehzahl, Vorschub und Zustelltiefe*). Werkzeuge, die nicht feingewuchtet sind, insbesondere größere Werkzeuge, können zu starken Vibrationen führen. Dieses Produkt kann Werkzeuge bis zu einem Durchmesser von 8 mm aufnehmen.

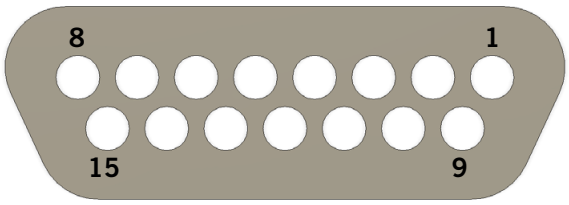
7 Technische Daten

7.1 Allgemeine Daten

Eigenschaft	Größe
Fräsmotor Ø [mm]	52
Höhe Fräsmotor [mm]	130
Spannhals Ø (Eurohals) [mm]	43
Länge Zuleitung [m]	~ 2,0
Gewicht [kg]	0,65
Spannzange	ER11 (bis Ø 8 mm)
Leistung maximal (EU / USA) [W]	500 W / 350 W
Strom maximal (EU / USA) [A]	20,8 / 14,6
Spannung maximal [V]	24
Gehäuse	Aluminium 7075 eloxiert
Motorbauart	Drehstrom-Asynchron
Drehzahlbereich [$^{1}/_{min}$]	1.000 - 25.000
Elektronische Steuerung	Elektronischer Drehzahlregler für maximales Drehmoment
Kugellagerart	Stahl, lebensdauergeschmiert, 3-fach
Rundlaufgenauigkeit Konus [mm]	< 0,01
Kühlung	Labyrinth-Luftkühlung
Verrieglung Werkzeugwechsel	Sperrdrücker

7.2 Pin-Belegung Sub-D 15 Eingangssignale

Signal	Pin
Frei	1
GND	2
5 V Input (für Not-Aus)	3
Frei	4
Frei	5
Frei	6
PWM oder (0 V - 5 V /10 V)	7
Frei	8
Frei	9
GND	10
Not-Aus	11
Frei	12
Steuerung Fräsmotor	13
Frei	14
Frei	15



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 und des Steuergerätes beachten Sie bitte bzgl. der Lagerung folgendes:

- Der 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 Spannmutter leicht auf. Ohne Werkzeug darf die Spannzange nie fest zugedreht werden.

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-Portalfrässystems sicher, dass sich dieses in einem technisch einwandfreien und gewarteten Zustand befindet. Bei Einstell- oder Wartungsarbeiten ist das CNC-Portalfrässystem grundsätzlich stromlos zu setzen. Hierzu ist der Netzstecker zu ziehen. Achten Sie auch darauf, dass bei systemgeführten Werkzeugen, wie der HF500, mit eigener Spannungsversorgung diese ebenfalls stromlos zu setzen sind! Schalten Sie auch den Hauptschalter der Steuereinheit auf AUS (0) und 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 inkl. der Steuereinheit und dem Äußeren 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.

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 / die HF500 bitte über die Steuerungssoftware. Sollten Sie die Störung nicht selber beheben können, kontaktieren Sie uns bitte unter Angabe der aufgetretenen Störung. Unsere Kontaktdetails finden Sie auf dem Deckblatt der Anleitung oder im *Kapitel 10 Kontakt.*

9.4 Ersatzteile

Alle Teile des Fräsmotors und Steuereinheit 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

Diese Matrix zeigt die Inhalte, welche die Steuereinheit sprachspezifisch darstellen kann.

English	Deutsch	Español	Français	Italiano	Nederlands
Speed	Drehzahl	velocidad	vitesse	velocita	snelheid
selected	ausgewählt	elegida	choisi	selezionata	gekozen
manual	manuell	a mano	manuellement	manuale	intern
extern	extern	externa	externe	esterna	extern
turn on	einschalten	encender	allumer	accendere	aanzetten
Emergency stop	Not-Aus	parada de emergencia	Arret d'urgence	arresto di emergenza	noodstop
press button to restart	Taste drücken für Neustart	Pres. el boton para reiniciar	App. bouton redemarrer	premi il bottone ricomincia	druck knop herstarten
save	speichern	salvar	Verifier	salvare	opslaan
saved	gespeichert	salvado	enregistre	salvato	gered
turn signal off to proceed !!!	erst Motorsignal ausschalten !!!	apague la senal primero !!	desactiver le signal !!!	spegni prima il segnale !!!	eerst het signal uitzetten

EU-Konformitätserklärung

im Sinne der Richtlinie 2014/35/EU Anhang IV

Hersteller:	STEPCRAFT GmbH & Co. KG
Adresse:	An der Beile 2, 58708 Menden, Deutschland
Produktbezeichnung:	STEPCRAFT Fräsown
Typenbezeichnung:	HF-500 v2
Serienummer (Bereich):	00001 - 99999

Dieses Dokument (Version 1) ist gültig ab dem 14.03.2023 ~~und ersetzt ältere Versionen~~.

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

- EU-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EU-EMC-Richtlinie 2014/30/EU
- EU-RoHS-Verordnung 2011/65/EU

Wir erklären hiermit, dass der Fräsmotor HFS-1100-A den angeführten EU-Richtlinien entspricht. Vor Inbetriebnahme des Fräsmotors (unvollständige Maschine A) muss durch den Betreiber sichergestellt werden, dass die Kombination mit einer kundenspezifischen unvollständigen Maschine B den Anforderungen der aktuell gültigen Richtlinie entspricht. Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen für die unvollständige Maschine A: STEPCRAFT GmbH & Co. KG.

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

EN IEC 61000-6-1: 2019, EN 61000-6-3: 2007 + A1: 2011, EN 55011: 2016 + A1:2017, EN 61000-4-2:2009, EN 61000-4-4: 2012, EN 61000-4-5: 2014 + A1:2017, EN 12100: 2011-03

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 14.03.2023

Markus Wedel
Kaufmännischer Geschäftsführer

EN

STEPCRAFT.

Operating Manual

Milling Motor HF-500 v2

03/23



Translation of original Operating Manual.

Table of Contents

Introduction 31

1 Instructions 32

1.1 Information and Explanation of Used Terminology 32
1.2 General Safety Warnings 33
1.3 Relevant Safety Symbols and Units 36
1.4 Required User Skills 37
1.5 Personal Protective Equipment 37
1.6 Requirements for the Workspace 38
1.7 General Safety Measures 38
1.8 Notices Regarding the Emergency Stop Switch 38

2 Description 39

2.1 Scope of Delivery 40
2.2 Intended Scope of Use 40

3 Drawings 40

3.1 Drawing Milling Motor 40
3.2 Drawing Control Unit 41

4 Setup of the System 42

4.1 Environmental Conditions 42
4.2 Connecting the Milling Motor 42
4.3 Initial Setup of the Control Unit 43

5 Operation 44

5.1 Commissioning and Safe Operation 44
5.2 Testing the Emergency Stop Switch 44
5.3 Operating the Control Unit 44
5.4 Tool Change 45
5.5 Starting a Test Job 47
5.6 Speed, Feed Rate and Infeed 48

6 Tools and System Accessories 50

6.1 Selection of our System Accessories and Tools 50
6.2 Examples for Purposes of End Mills 51

7 Technical Data 52

7.1 General Data 52
7.2 Pin-Assignment Sub-D 15 Input-Signals 52

8 Packaging and Storage 53
8.1 Transport 53
8.2 Packaging 53
8.3 Storage 53
9 Maintenance and Malfunctions. 53
9.1 General Maintenance 53
9.2 Cleaning 53
9.3 Malfunctions 54
9.4 Spare Parts 54
10 Contact 54
11 Limited Manufacturers Warranty 54
12 Appendix 55

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 HF-500 v2 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 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	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. 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.

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.

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 such as e. g. another controller, you are responsible yourself to connect the emergency stop switch professionally with your controller. Otherwise, there is a risk for personal and material damages!

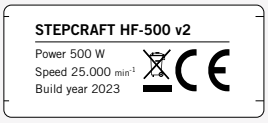
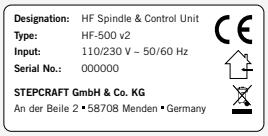
Signal Word	Use of the Power Tool
Danger	Disconnect the plug of the machine and the power tool from the power source before making any adjustments, changing accessories, or storing power tools. Otherwise, there is a risk of electrocution and the machine accidentally starting.
Danger	This product is not 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 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 though the material, possibly causing the insertion tool to break.

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	Description	Position
	Identification plate HF500	On body of milling motor.
	Identification plate control unit	On the housing of the control unit.

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 user to warning notices.
	Read user manual	Alerts user to read the manual **before** first use.
	Use hearing protection	Alerts user and bystanders to wear hearing protection.
	Use protective gloves	Alerts user to wear protective gloves.
	Use safety goggles	Alerts user to wear safety goggles.
	Grounding	Alerts user to make sure the electrical system is properly grounded.
	Unplug	Alerts 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 $^{1}/_{60}$ of a minute
mm	Millimeter	Metric size unit ($^{1}/_{1000}$ of a meter - roughly 0,0394 inches) length, width, height
Inch	Inch	Imperial size unit ($^{1}/_{12}$ of a foot - roughly 25,4 mm) like length, width, height
Ø	Diameter	Measurement through the center of a round form (like ‚thickness' of an end mill)
$^{1}/_{min}$	Speed	Revolutions per minute (also called RPM)
f	Feed	Feed in $^{mm}/_{s}$ 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.

1.5 Personal Protective Equipment

When working with the CNC 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 CNC systems, 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.

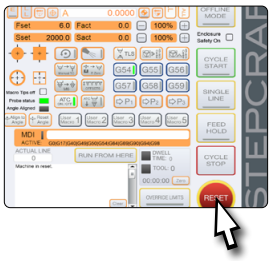
1.8 Notices Regarding the Emergency Stop Switch

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. This depends on the machine series. Refer to the manual of your machine for more information.

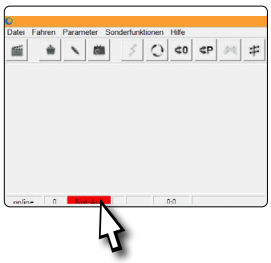
Warning	If you would like to use a system-guided tool like a milling motor of another supplier which is equipped with a separate ON / OFF switch and is NOT controlled via the PC, you have to make sure that it is professionally connected to the emergency stop switch. Neglecting this will cause the tool 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 are turned off 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*.

If 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.



If 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.



If the control unit registers the emergency stop status, the display will show this as long as the status remains or until the power is cut.



After resetting the emergency stop status the display shows a prompt to press the rotation knob of the control unit. To release an emergency stop status reset the emergency stop switch and additionally press the rotary knob to set the milling motor into an operational state.



If you only reset the emergency stop switch without pressing the rotation knob afterwards, the control unit denies spindle-on-signals, emits beeping sounds and displays a message, which requests you to turn off the motor. Stop the job and press the rotary knob.
The milling motor is operational now.





Should you be using the milling motor in manual mode, it is sufficient to reset the emergency stop switch. The control unit will show the manual mode with the blinking speed selection.



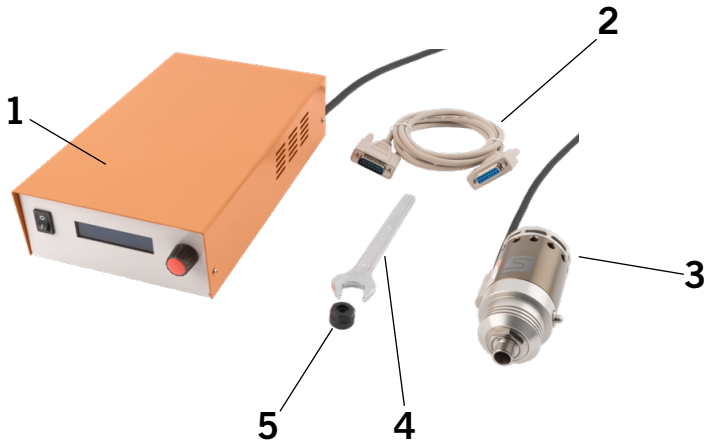
You can find more information on using the product in *chapter 5 Operation*.

2 Description

The STEPCRAFT HF-500 v2 milling motor (called HF500 in the hereafter) is a technical product with high precision, stability and quiet running. Cylindrical spindles with a compact design and equipped with an asynchronous motor provide high torque levels. High capacity 3x-ball-bearings ensure the concentricity accuracy and a long tool life. Additional advantages are high stiffness, low-vibration running and long-life grease lubrication. The product consists of the milling motor with firmly attached cabling and a matching control unit. The milling motor has a 43 mm collar as well as an active air cooling system. The milling-tools are mounted using ER11 collets. The lateral shaft lock button allows for a convenient tool change. The control unit displays important information and allows precise manual control.

2.1 Scope of Delivery

1. Control unit
2. 15-pin D-Sub cable
3. Milling motor
4. Open end wrench 17
5. Clamping nut ER11



2.2 Intended Scope of Use

The STEPCRAFT milling motor HF500 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. It is generally designed for the usage with a CNC system but the HF500 is specifically designed for installation and connection to the STEPCRAFT machines from the D- / M-Series.

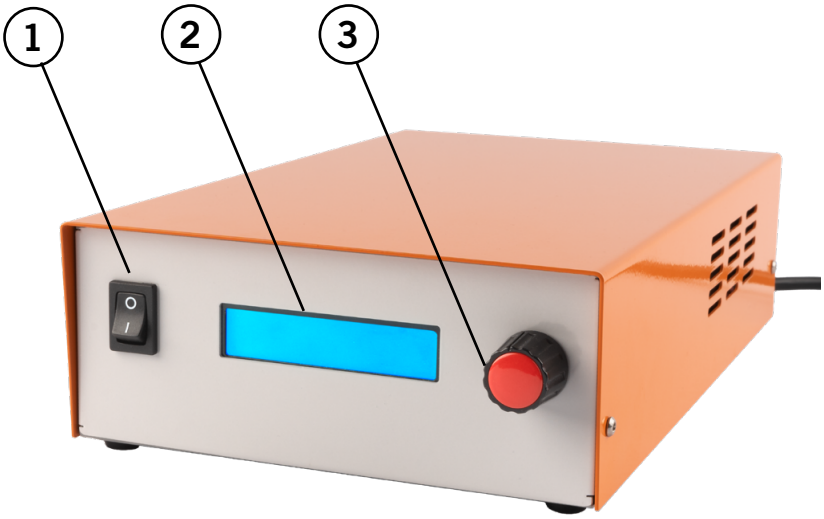
3 Drawings

3.1 Drawing Milling Motor

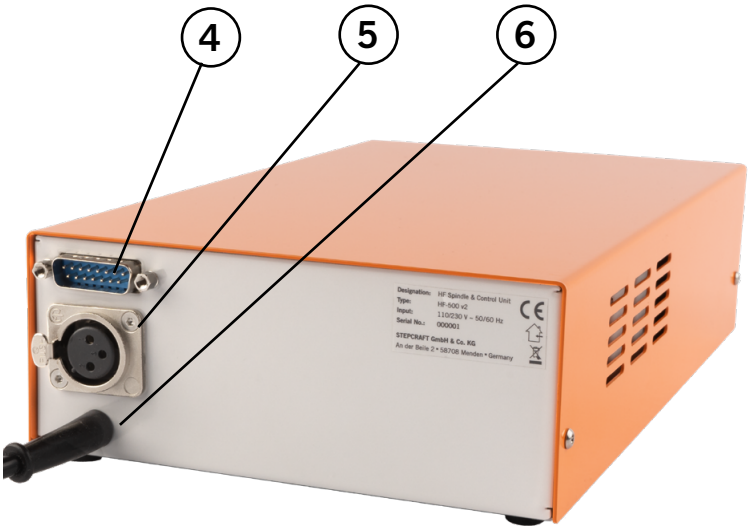
1. Cable lead
2. Exhaust cover with air outlet openings
3. Air intake openings
4. Shaft lock button
5. 43 mm euro neck
6. ER11 clamping nut



3.2 Drawing Control Unit



1. Main switch
2. Display
3. Rotary knob



4. D-Sub 15 socket
5. Spindle jack
6. Power supply

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 (HF500 / control unit) against overheating by avoiding direct sun radiation or indirect heating up nearby a radiator. Keep the environment of the machine dust-free.

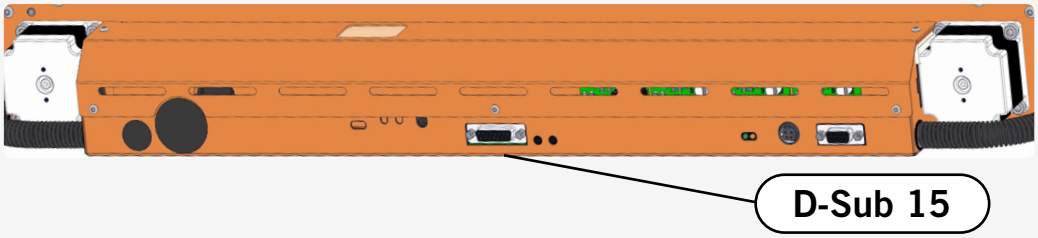
4.2 Connecting the Milling Motor

⚠ 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.

Attach the milling motor to the 43 mm euro tensioning system of the STEPCRAFT machine or the adequate CNC system. Be aware of the position of the shaft lock button. It should face the front or side to allow easy access, thus simplifying tool changes.



Position the control unit in a way that prevents the cable lead to be crushed or bent. Now connect the cable lead of the milling motor with the spindle jack of the control unit. Connect the control unit and the machine (Sub-D 15 socket) using the 15-pin Sub-D cable. If you are using a third party CNC system, contact the manufacturer regarding the connection. Now you can connect the control unit to the power grid. The main switch of the control unit should be set to OFF. Refer to the following examples which show the connection sockets of STEPCRAFT CNC machines:

HF500	Control unit 
D-Series	
M-Series	

NOTICE	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.

4.3 Initial Setup of the Control Unit

After you have connected all components as described, switch on the control unit by it's main switch. The display lights up and after a short time it cycles through the different language options. Select the language of your choice by pressing the rotary knob. The selection is confirmed visually. Assuming that the connection to the CNC system is correct, the second row of the screen will show "extern". Otherwise, "manual" will be displayed and the speed value will flash.

In case you unintentionally selected the wrong language, turn off the control unit using the main switch. Then press and hold the rotary knob and turn on the control unit. Hold the rotary switch until the display shows the currently installed firmware version. The language selection will be available again.









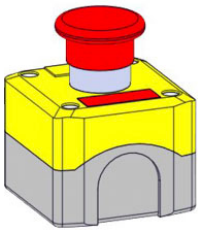
5 Operation

Danger	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.
Warning	Make sure that the end mill is securely clamped in the collet after the end mill has been exchanged or other changes have been made. Loose elements can shift unexpectedly and lead to a loss of control. Loose, oscillating or turning parts will be hurled.
Caution	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.
NOTICE	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.
NOTICE	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!

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 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 and milling motor before using the product. Be sure that you can pull the power plug, in case the emergency stop does not work as expected. Start the milling motor (see *chapter 5.3 Operating the Control Unit*) and then instantly press the emergency stop switch of the CNC machine. The machine and the milling motor should be turned off instantly. Reset the emergency switch, home your machine and repeat the procedure but press the control units emergency switch this time. 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.

5.3 Operating the Control Unit

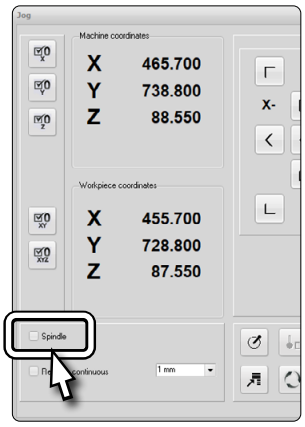
5.3.1 External Mode





The control unit offers two modes of operation: *external* and *manual*. When in external mode, the milling motor is controlled by a CNC software. The screen displays "extern" and the currently set speed while no job is active. Within a job the work symbol is activated in the lower right of the screen. Read the *chapter 1.8 Notices Regarding the Emergency Stop Switch* which explains the behavior of the control unit in emergency stop situations. The rotary knob has no function while a job is active.

The milling motor is operated via the control software. The control signals are transmitted via the 15-pin D-Sub connection cable. 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, this button  is used to switch the milling motor on and off. In the WinPC-NC software, you can switch the HF500 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 HF500 can be addressed directly via commands in the G-code of a program. For example:



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

5.3.1 Manual Mode

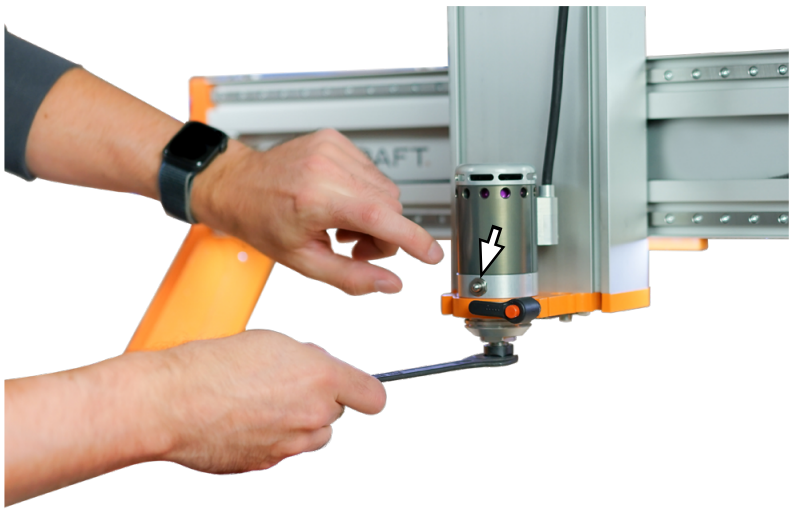


After switching on the control unit, you can recognize that the milling motor is ready for operation by the control unit's display flashing the speed value. The milling motor is switched on or off by pressing the rotary knob. As long as the milling motor is switched on, the display shows the work symbol at the bottom right. The speed can be set before and also during operation.



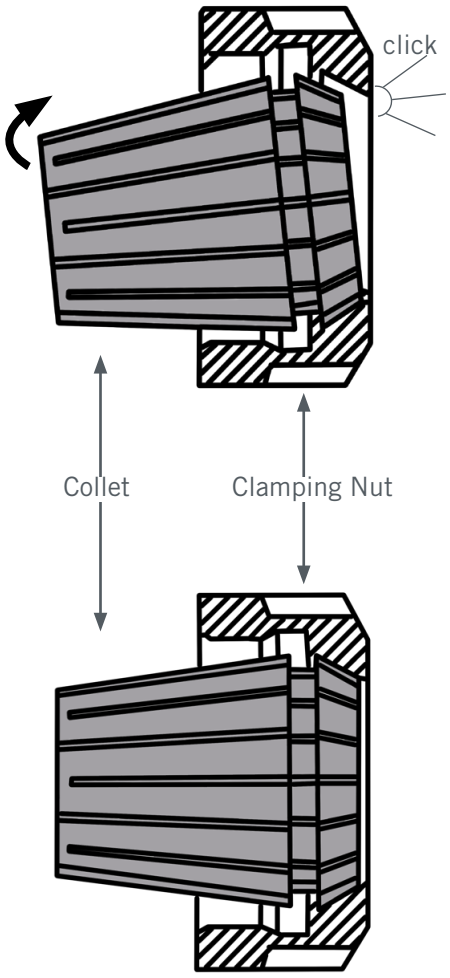
To set a default speed, which is selected when the control unit is switched on, use the rotary knob to select the desired speed and then press the rotary knob until the display shows "Saved".

5.4 Tool Change



Disconnect the milling motor from the power grid. To change a tool, you need a 17 mm open-end wrench to loosen the clamping nut. Press the shaft lock button (position 1, *chapter 3.1 Drawing Milling Motor*) 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.

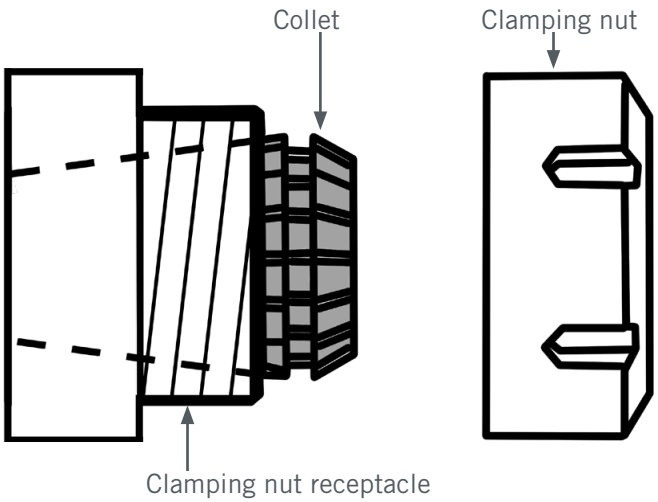
To change a collet, insert the collet at an angle into the eccentric ring of the clamping nut until it audibly engages.



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.

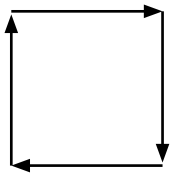


5.5 Starting a Test Job

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 when using the milling motor:

1. Wear personal protective gear.
2. Mount the milling motor as described in *chapter 4.2 Connecting the Milling Motor*.
3. Insert and tighten an end mill following the instructions in *chapter 5.4 Tool Change*.
4. Start the control software of your CNC machine.
5. Home your CNC 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 the control unit's main switch "ON".
12. Start the program. 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.

5.6 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 (on the next page). 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
Ø	[mm]	Diameter of the end mill
ap_{max}	[mm]	Infeed
n	[$^{1000}/_{min}$]	Revolutions per minute (speed)
$V_{\downarrow}$	[$^{mm}/_{s}$]	Vertical feed speed (Z-axis)
$V_{\rightarrow}$	[$^{mm}/_{s}$]	Horizontal feed speed (X- / Y-axis)

		Ø 1 mm				Ø 2 mm				Ø 3 mm			
Material (A-Z)	**Type of end mill**	ap_{max}	n	$V_{\downarrow}$	$V_{\rightarrow}$	ap_{max}	n	$V_{\downarrow}$	$V_{\rightarrow}$	ap_{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 reinforced 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 HF500 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
ER11 Collet Available in different sizes	11063	
End Mill Set „Starter“	11703	
End Mill Set „Wood & Light Metals 3D“	11705	
Amana Spektra Solid Carbide Compression End Mill 6 mm, 2-Flute with Longlife Coating, 25 mm Cutting Height	12180	
Amana V-Groove 60°	12276	
Schablonen-/ Maskierungsband - selbstklebend	12481	

Artikel	Artikelnummer	Bild
Clamping Set M6	10063	
Tool Length Sensor TS-32	12598	

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 *chapter 5.6 Speed, Feed Rate and Infeed*). Tools that are not finely balanced, especially larger tools, can lead to strong vibrations. This product can accommodate tools up to 8 mm in diameter.

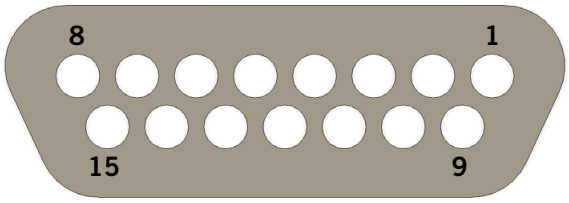
7 Technical Data

7.1 General Data

Property	Value
Milling motor Ø [mm]	52
Height of milling motor [mm]	130
Clamping neck Ø (euro neck) [mm]	43
Length cable lead [m]	~ 2,0
Weight [kg]	0,65
Collet type	ER11 (up to Ø 8 mm)
Power maximum (EU / USA) [W]	500 W / 350 W
Current maximum (EU / USA) [A]	20,8 / 14,6
Voltage maximum [V]	24
Housing	Aluminium 7075 anodized
Motor type	Three-phase asynchronous
Speed range [$^{1}/_{min}$]	1.000 - 25.000
Electronic control	Governor electronic to provide maximum torque at all speeds
Type and number of ball bearings:	Steel, lubricated for life time, 3x
Concentricity in clamping taper [mm]	< 0,01
Cooling	Labyrinth air cooling
Tool change locking mechanism	Shaft lock button

7.2 Pin-Assignment Sub-D 15 Input-Signals

Signal	Pin
Not assigned	1
GND	2
5 V Input (for emergency stop)	3
Not assigned	4
Not assigned	5
Not assigned	6
PWM or (0 V - 5 V / 10 V)	7
Not assigned	8
Not assigned	9
GND	10
Emergency stop	11
Not assigned	12
Milling motor control	13
Not assigned	14
Not assigned	15



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 HF500 and control unit 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 screw the clamping nut on. Never tighten the collet while no tool is inserted.
- 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 HF500 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.

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 and the control unit 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

This matrix lists the different language specific messages the control unit can display.

English	Deutsch	Español	Français	Italiano	Nederlands
Speed	rehzahl	velocidad	vitesse	velocita	snelheid
selected	ausgewählt	elegida	choisi	selezionata	gekozen
manual	manuell	a mano	manuellement	manuale	intern
extern	extern	externa	externe	esterna	extern
turn on	einschalten	encender	allumer	accendere	aanzetten
Emergency stop	Not-Aus	parada de emergencia	Arret d'urgence	arresto di emergenza	noodstop
press button to restart	Taste drücken für Neustart	Pres. el boton para reiniciar	App. bouton redemarrer	premi il bottone ricomincia	druck knop herstarten
save	speichern	salvar	Verifier	salvare	opslaan
saved	gespeichert	salvado	enregistre	salvato	gered
turn signal off to proceed !!!	erst Motorsignal ausschalten !!!	apague la senal primero !!	desactiver le signal !!!	spegni prima il segnale !!!	eerst het signal uitzetten

EU Declaration of Conformity

according to the regulation 2014/35/EU Annex IV

Manufacturer:	STEPCRAFT GmbH & Co. KG
Adress:	An der Beile 2, 58708 Menden, Germany
Product designation:	STEPCRAFT Milling Motor
Product type:	HF-500 v2
Serial number (range):	00001 - 99999

This document (version 1) is valid starting 14.03.2023 ~~and replaces earlier versions~~.

Hereby we declare that the device named above is consistent with the following relevant regulations:

- EU Low Voltage Directive 2014/35/EU
- EU EMV Directive 2014/30/EU
- EU RoHS Directive 2011/65/EU

We herewith declare that the milling motor HFS-1100-A complies with the specific EU directives. Before initial operation of the (incomplete machine A) milling motor, the user must ensure that the combination of milling motor and individual incomplete machine B complies with the requirements of the currently valid directives. Authorised person for the compilation of the technical documentation for the incomplete machine A: STEPCRAFT GmbH & Co. KG.

Applied harmonized standards, whose references have been published in the Official Journal of the European Communities:

EN IEC 61000-6-1: 2019, EN 61000-6-3: 2007 + A1: 2011, EN 55011: 2016 + A1:2017, EN 61000-4-2:2009, EN 61000-4-4: 2012, EN 61000-4-5: 2014 + A1:2017, EN 12100: 2011-03

This declaration becomes void if not authorized modifications are made to the device.

Representative for the compilation of the technical documentation is the signatory of this declaration.

Menden, 14. March 2023



Markus Wedel
CEO - Commercial Management

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