

---

GS LASER SYSTEMS

GS 130130 FL

# Benutzerhandbuch

---

# Verzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>VERZEICHNIS</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>1 VORWORT</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>1.1 Einführung</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>2 PRODUKTÜBERSICHT</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>2.1 Zusammenfassung</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>2.2 Produktmerkmale und Erscheinungsbild</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>2.3 Hauptverwendungszwecke und Anwendungsbereich</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>2.4 Umgebungsbedingungen (Beispiel Laser 1000W)</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>2.5 Auswirkungen auf die Umwelt und Energie</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>2.6 Produktstruktur und Funktionsprinzip</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>2.6.1 Gesamtstruktur, Funktionsprinzip und Arbeitsmerkmale</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>2.6.2 Struktur, Funktion und Arbeitsweise der Hauptkomponenten oder<br/>Funktionseinheiten</b> .....             | <b>10</b> |
| <b>2.6.3 Elektromechanische Verbindung und Fehleralarmsystem zwischen den einzelnen<br/>Einheiten</b> .....         | <b>14</b> |
| <b>2.6.4 Funktionelle Struktur der Hilfsvorrichtung und ihr Funktionsprinzip und<br/>Arbeitseigenschaften</b> ..... | <b>15</b> |
| <b>3 SICHERHEITSHINWEISE UND VORSICHTSMAßNAHMEN</b> .....   | <b>17</b> |
| <b>3.1 Zusammenfassung</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>3.2 An dieser Maschine geltende Sicherheitsnormen</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>3.3 Sicherheitswarnschilder und Anweisungen</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>3.4 Warnungen für das Sicherheitsmanagement</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>3.5 Lasersicherheitshinweis</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>3.5.1 Augen- und Hautschutz</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>3.5.2 Brandschutz</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>3.7 Hinweise zur Materialsicherheit</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>3.8 Maschinenschutzmaßnahmen</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>3.9 Allgemeine Kenntnisse für Bediener</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>4 MONTAGE UND INBETRIEBNAHME</b> .....   | <b>20</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.1 Überprüfung der Lieferung .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>4.1.1 Hinweise zum Auspacken .....</b>   | <b>20</b> |
| <b>4.1.2 Inhalt der Überprüfung .....</b>   | <b>20</b> |
| <b>4.2 Montagemethode und Vorsichtsmaßnahmen .....</b>                              | <b>20</b> |
| <b>4.2.1 Heben und Handhaben von Werkzeugmaschine .....</b>                         | <b>20</b> |
| <b>4.2.2 Montage und Inbetriebnahme der Kühlwassermaschine .....</b>                | <b>21</b> |
| <b>4.2.3 Anschluss von Hilfsgas .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>4.2.4 Montage der Staubabsaugungsvorrichtung .....</b>                           | <b>23</b> |
| <b>4.2.5 Elektrischer Anschluss .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>4.2.6 Einrichtung des Fundaments .....</b>                                       | <b>24</b> |
| <b>4.3 Fehlersuchmethode und Anweisungen .....</b>                                  | <b>24</b> |
| <b>4.3.1 Laserausrichtung und optische Pfadanpassung .....</b>                      | <b>24</b> |
| <b>4.3.2 Einstellmethode des unabhängigen Kapazitätssensors .....</b>               | <b>27</b> |
| <b>4.3.3 Funktion und Einstellung der Düse .....</b>                                | <b>49</b> |
| <b>4.3.4 Einstellung des Strahlfokus .....</b>                                      | <b>50</b> |
| <b>4.3.5 Einstellung des Abstands zwischen der Düse und dem Werkstück .....</b>     | <b>51</b> |
| <b>4.3.6 Auswahl der Laserschneidgeschwindigkeit .....</b>                          | <b>51</b> |
| <b>4.3.7 Auswahl von Laserschnittgas und Druck .....</b>                            | <b>53</b> |
| <b>4.3.8 Einfluss der Laserschneidleistung auf die Schnittqualität .....</b>        | <b>53</b> |
| <b>4.4 Übernahme, Methode und Beurteilung nach Montage und Inbetriebnahme .....</b> | <b>54</b> |
| <b>5 WARTUNG, INSTANDHALTUNG UND FEHLERBEHEBUNG .....</b>                           | <b>55</b> |
| <b>5.1 Wartung und Pflege .....</b>   | <b>55</b> |
| <b>5.2 Fehleranalyse und Fehlerbehebung .....</b>                                   | <b>55</b> |
| <b>5.2.1 Folgeprobleme .....</b>  | <b>55</b> |
| <b>5.2.2 Sonstige Fehlerinformationen und Fehlerbehebung .....</b>                  | <b>59</b> |
| <b>6 TRANSPORT, VERSAND UND LAGERUNG .....</b>                                      | <b>61</b> |
| <b>6.1 Verpackung .....</b>   | <b>61</b> |
| <b>6.2 Transport- und Versandmethoden und Vorsichtsmaßnahmen .....</b>              | <b>61</b> |
| <b>6.3 Lagerbedingungen, Lagerdauer und Vorsichtsmaßnahmen .....</b>                | <b>61</b> |
| <b>ANHANG I TECHNISCHE DATEN .....</b>  | <b>61</b> |
| <b>ANHANG II DETAILS DER VERSCHLEISSTEILEN .....</b>                                | <b>62</b> |

---

# 1 Vorwort

## 1.1 Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für einen Faserlaser von Lasertechnik Geinitz GmbH entschieden haben. Wenn Sie dieses Produkt zum ersten Mal verwenden, lesen Sie bitte dieses Benutzerhandbuch vor der Montage und Verwendung sorgfältig durch. Bitte lesen Sie den Inhalt, der in diesem Handbuch mit "Gefahr", "Warnung" und "Vorsicht" gekennzeichnet ist, sorgfältig durch, um Ihre Sicherheit und die der umliegenden Personen sowie den korrekten Gebrauch des Geräts zu gewährleisten.

Gefahr

Das bedeutet, dass eine Nichtbeachtung der korrekten Bedienung sofort zu schweren Verletzungen oder sogar zu lebensbedrohlichen Verletzungen führen kann.

Warnung

Das bedeutet, dass die Nichtbeachtung der korrekten Bedienung zu schweren Verletzungen oder sogar zu lebensbedrohlichen Verletzungen führen kann.

Vorsicht

Das bedeutet, dass die Nichtbeachtung der korrekten Bedienung zu Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung führen kann.

---

## 2 Produktübersicht

### 2.1 Zusammenfassung

Das Laserschneiden ist die am häufigsten verwendete Methode in der Laserverarbeitungsindustrie. Der GS 130130 FL verwendet Hochleistungs-Faserlaser mit internationaler Spitzentechnologie, das hochwertige numerische Steuerungssystem CypCut, den Schneider-AC-Servomotor, die deutsche Original-Zahnräder und Zahnstangen, die importierte hochpräzise Linearführung und andere effiziente Übertragungsmechanismen. Die Maschine ist stabil und zuverlässig, mit guter dynamischer Leistung und starker Belastbarkeit. Es ist ein High-Tech-Produkt, das Laserschneiden, Präzisionsmaschinen, numerische Steuerungstechnologie und andere Disziplinen integriert. Es hat die Eigenschaften von hoher Geschwindigkeit, hoher Präzision, hoher Effizienz und hoher Kostenleistung.

Bevor Sie den GS 130130 FL verwenden, lesen Sie bitte unbedingt dieses Benutzerhandbuch ausführlich durch.

Falls Sie bei der Benutzung auf Probleme stoßen, setzen Sie sich bitte rechtzeitig mit uns in Verbindung.

### 2.2 Produktmerkmale und Erscheinungsbild



Abbildung GS 130130 FL

Hinweis: Alle Abbildungen in diesem Handbuch dienen nur als Referenz, sofern nicht anders angegeben.

- a. Es verwendet eine Portalstruktur, ein integriertes Schweißbett und einen gegossenen Träger. Es weist eine hohe Steifigkeit, Stabilität und Stoßfestigkeit auf.
- b. Die Präzisions-Linearführung und die original importierten Zahnräder und Zahnstange werden als Übertragungselemente verwendet, mit hoher Genauigkeit und hoher Geschwindigkeit. Die maximale Laufgeschwindigkeit (ohne Last) beträgt 80m/ min, die Positioniergenauigkeit  $\pm 0,05\text{mm/m}$  und die Wiederholungspositioniergenauigkeit  $\pm 0,03\text{mm}$ .
- c. CNC setzt das CypCut-Steuerungssystem ein, das leistungsstark ist und die Verarbeitung verschiedener Platten ermöglicht. Der AC-Servomotor hat eine geringe Trägheit und eine gute dynamische Leistung.
- d. Der Servomotor wird über die Untersetzungsgetriebe auf die Übertragungswelle übertragen (Rückenspiel

---

weniger als 3arcmin), was die Zuverlässigkeit der Übertragungsgenauigkeit wirksam gewährleistet.

- e. Der Laser ist vom Host getrennt, wodurch die Stabilität des optischen Pfades gewährleistet ist.
- f. Der Industrierechner kann mit CAD / CAM installiert werden, was für das Zeichnen und Programmieren in der Produktion bequem ist und in höchstem Maße Rohstoffe spart.
- g. Die Schneidabfälle werden aus dem Trichter in den Abfallwagen geworfen, um dem Bediener die regelmäßige Reinigung zu erleichtern.
- h. Die Zahnstangen und Führungsschienen der X- und Y-Achse sind durch Seitenplatten und Schutzvertiefungen aus Leder geschützt, um die Verschmutzung der Linearführungsschienen und Zahnstangen durch Staub zu verhindern und die Lebensdauer der Maschine zu verlängern. Die Zahnstangen der X- und Y-Achse sind mit einer Zentralschmiereinrichtung ausgestattet, die die Zahnstangen regelmäßig mit Schmieröl versorgen kann. Die Linearführungssockel der X- und Y-Achse sind mit Schmiernippeln für die regelmäßige Schmierung ausgestattet.
- i. Die Z-Achsen-Vorrichtung steuert den Motor der Z-Achse, um den Schneidkopf durch einen kapazitiven Sensor auf und ab zu bewegen, so dass die Laser-Brennweite (Düse) relativ zur Schneidplatte während des Schneidens konstant gehalten wird, wodurch die Schnittqualität gewährleistet wird. Der Schneidkopf nimmt einen Fokussierlinshalter in Form einer Schublade auf, der sich zum Auswechseln und Reinigen der Linsen sehr gut eignet. Gleichzeitig kann die Position des Fokus je nach Material und Dicke der Schneidplatte nach oben und unten verstellt werden, um die Schnittqualität zu gewährleisten.
- j. Die Bewegungen der X-, Y- und Z-Achse werden alle über Begrenzungsschalter gesteuert. Gleichzeitig wird die Endposition jeder Achse durch elastische Kissen geschützt, was die Sicherheit der Bewegung wirksam gewährleistet.
- k. Es nimmt einen geschlossenen optischen Pfad an, um die Lebensdauer der Linse zu gewährleisten.
- l. Ausgestattet mit einem Autofokussystem, das empfindlich und genau ist.
- m. Alle Komponenten des Gaskreislaufs sind importierte Komponenten, die fortschrittlich und zuverlässig in der Konstruktion sind. Sie können gleichzeitig mit drei verschiedenen Schnittgasen ausgerüstet werden und sind frei wählbar. Das gesamte Gassystem ist hochdruckfest ausgelegt. Beim Schneiden von Edelstahlplatten kann der Stickstoffdruck bis zu 2,5 MPa betragen, was die Stabilität des Systems gewährleistet, die Zuverlässigkeit der Schneidemaschine verbessert und die Oberflächenqualität der Schnittfläche sichert.
- n. Die Bedienungsplattform ist komfortabel und schön. Einfach zu verwenden.

## 2.3 Hauptverwendungszwecke und Anwendungsbereich

Das Laserschneiden ist eine fortschrittlichere Verarbeitungsmethode, die bei der Materialverarbeitung eingesetzt wird. Die von unserem Unternehmen hergestellte GS 130130 FL verwendet einen Faserlaser mittlerer Leistung, der mit präzisen Linearführungen und hochpräzisen Zahnrad-Zahnstangen und anderen Übertragungsmechanismen ausgestattet ist. Es ist eine Präzisions-Laserschneidemaschine, die mit dem numerischen Steuerungssystem CypCut zusammengebaut wurde. Es handelt sich um ein High-Tech-Produkt, das Laserschneiden, Präzisionsmaschinen, numerische Steuerungstechnologie und andere Disziplinen integriert. Sie wird hauptsächlich zum Schneiden und Formen von gewöhnlichen Kohlenstoffstahlplatten, Edelstahlplatten, verzinkten Platten, Platten aus Aluminiumlegierung, Kupferplatten und anderen Materialien verwendet. Sie hat die Eigenschaften hoher Präzision, hoher Effizienz und hoher Kostenleistung.

Hinweis: Je nach gewählter Laserleistung ist der Schneidbereich des Materials unterschiedlich.

## 2.4 Umgebungsbedingungen (Beispiel Laser 1000W)

- a. Stromversorgung: Drei-Phasen-Fünf-Leiter-System, 380V 50Hz;
- b. Gesamtlast der Host-Leistung:  $\leq 15$  KVA (Unterschiedliche Laserleistung, dieser Parameter ist unterschiedlich)
- c. Laser und Kühlwassermaschine:  $\leq 5.5$  KVA (Unterschiedliche Laserleistung, dieser Parameter ist unterschiedlich)

- 
- d. Stromqualität: Dreiphasen-Unsymmetrie <2,5%, Netzspannungsschwankungen <5%.
  - e. Erdungsschutz: Die Werkzeugmaschine ist geerdet. Erden Sie den Erdungsdraht auf der Seite der Werkzeugmaschine oder schließen Sie die Werkzeugmaschine an den Erdungsdraht der Stromversorgung an. Der Erdungswiderstand muss kleiner als  $4\Omega$  sein.
  - f. Erfordert eine gut belüftete, staubfreie, nicht korrosive, nicht verschmutzende Standortumgebung.
  - g. Das Fundament sollte so installiert werden, dass es keine großen Erschütterungen in der Umgebung. Bitte graben Sie einen stoßfesten Graben aus.
  - h. Der Laser muss bei einer Umgebungstemperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$  installiert werden.
  - i. Die Kühlwassermaschine ist eine Spezialausrüstung, die den Laser und die Linse des Schneidkopfes mit zirkulierendem Kühlwasser versorgt. Die Kühlwasserdurchflussrate wird über 12L / min gehalten. Für die Kühlung des Umlaufwassers ist hochwertiges reines oder destilliertes Wasser erforderlich.
  - j. Um Brände zu verhindern, sollte der Verarbeitungsort mit geeigneten Feuerlöschern ausgestattet und bestimmte Löschanäle reserviert werden.
  - k. Der Abstand zwischen der linken und hinteren Seite der Werkzeugmaschine und der Werkstattwand sollte über 1,2M liegen. Die Rückseite des Lasers sollte mehr als 1,5M von der Werkstattwand entfernt sein; der Laserabstand zwischen der Kühlwassermaschine und dem Luftkompressor sollte innerhalb von 3M liegen.
  - l. Die Steuereinheit, die Servoeinheit, die Anzeige und das Bedienfeld sind die Kernkomponenten der Werkzeugmaschine, die bestimmte Anforderungen an die Umgebung stellen. Die Werkzeugmaschine sollte vor elektromagnetischen Wellenstörungen, wie z.B. Lichtbogenschweißen und Funkenerosionsmaschinen, geschützt werden, um den normalen Betrieb der Werkzeugmaschine zu gewährleisten.

## 2.5 Auswirkungen auf die Umwelt und Energie

Der Laser der Laserschneidmaschine ist ein Faserlasergenerator, der während des Schneidens Abgas erzeugt, daher ist es notwendig, die Rauchvorrichtung während des Schneidens einzuschalten.

Der Laser dieser Laserschneidmaschine gehört zu den Klasse 4 Laserprodukten. Der emittierte Lichtstrahl oder das durch die Linse reflektierte und diffus reflektierte Licht kann Schäden am menschlichen Körper (insbesondere am Auge) verursachen. Das anwesende Personal sollte auf den Schutz achten und einen Brand verhindern.

Die Laserschneidmaschine ist ein Gerät mit hohem Energieverbrauch, und ihr Gesamtleistungsbedarf beträgt etwa: dreiphasig 380 V 50 Hz, 15 KVA (1000 W kontinuierlicher Laser und Laserkühler. Die Leistung ist je nach dem vom Benutzer gewählten Laser).

## 2.6 Produktstruktur und Funktionsprinzip

Die Hauptkomponenten der GS 130130 FL mit numerischer Steuerung sind: Werkzeugmaschine-Host, Steuersystem, Laser, Kühlwassermaschine, Absaugventilator usw. Bei den oben genannten Geräten verfügt neben dem Abluftventilator und Kühlwassermaschine über ein eigenes Handbuch oder eine eigene Betriebsanleitung. Der Hauptaufbau und die Zusammensetzung des Hosts und der elektrischen Steuerung werden hier im Detail erläutert. Für die weiteren Informationen lesen Sie bitte die Anweisungen der einzelnen Teile.

GS 130130 FL mit numerischer Steuerung besteht aus vier Teilen: Werkzeugmaschine-Host, elektrischer Steuerungsteil, Kühlwassermaschine, Absaugventilator.

Werkzeugmaschine-Host: Der Werkzeugmaschinen-Host ist der wichtigste Teil der gesamten Laserschneidmaschine. Die Schneidfunktion und die Schneidgenauigkeit der Laserschneidmaschine werden durch den Host realisiert. Der Host besteht aus dem Bett, dem Laser, dem Balken und der Z-Achse, der Werkbank, der Hilfsteile (Schutzabdeckung, Pneumatik- und Wasserkühlungssystem, Schmiersystem), dem Bedienelement usw. Siehe Abschnitt 2.6.2.

Elektrischer Steuererzeuger: Das elektrische Steuerungssystem der Laserschneidmaschine ist ein wichtiger Teil, um verschiedene grafische Laufbahnen zu gewährleisten. Das allgemeine elektrische Steuerungssystem besteht hauptsächlich aus einer numerischen Steuerung und einem elektrischen Niederspannungssystem.

---

Das numerische Steuersystem dieser Werkzeugmaschine ist mit dem hochwertigen numerischen Steuerungssystem CypCut ausgestattet. Dieses System basiert auf der WINDOWS-Betriebsplattform, die stabil und zuverlässig läuft. Es enthält einen 32-Bit-Mikroprozessor und eine Ethernet-Kommunikationsschnittstelle. Das System zeichnet sich durch schnelle Interpolationsgeschwindigkeit, komfortable Bedienung, gute dynamische Leistung und hohe Belastbarkeit aus.

Der Steuerungsteil des Niederspannungssystems befindet sich im elektrischen Schaltschrank und ist der Schnittstellenteil der elektrischen Steuerung der gesamten Maschine. Verschiedene Originalkomponenten des elektrischen Systems werden von Produkten namhafter Hersteller aus dem In- und Ausland hergestellt, um die Stabilität, Zuverlässigkeit und Empfindlichkeit der gesamten Maschine im Betrieb zu gewährleisten. Der Antriebsmotor ist ein AC-Servomotor. Der AC-Servomotor wird zum Antrieb des X-Achsen-Portals und der Y-Achsen-Gleitplatte der Werkzeugmaschine verwendet. Es zeichnet sich durch ein gutes Beschleunigungsverhalten, eine schnelle Reaktionsgeschwindigkeit und eine maximale Positioniergeschwindigkeit von 80 m/min aus. Und die Z-Achse der Werkzeugmaschine ist die Vorschubachse. Für den Antrieb wird der AC-Servomotor verwendet: Der Schneidkopf der Z-Achse zeichnet sich durch ein gutes Dynamikverhalten aus. Es kann sowohl die Nachlaufsteuerung als auch die numerische Steuerung unterstützen.

Andere Zusatzausrüstungen umfassen kleine und große Kühlwassermaschine, Absaugventilatoren, siehe Abschnitt 2.6.2 für Details.

## **2.6.1 Gesamtstruktur, Funktionsprinzip und Arbeitsmerkmale**

Der Host der Werkzeugmaschine ist der wichtigste Teil der gesamten Laserschneidmaschine. Die Schneidfunktion und die Schneidgenauigkeit der Laserschneidmaschine werden durch den Host realisiert. Der Hauptmaschinenteil besteht aus dem Bett (Y-Achse), dem Balken (X-Achse), der Z-Achse, der Werkbank, dem Gaskreislauf usw.

## **2.6.2 Struktur, Funktion und Arbeitsweise der Hauptkomponenten oder Funktionseinheiten**

### **2.6.2.1 Bettteil**

Das Bett ist aus einer hochfesten Stahlschweißkonstruktion gefertigt. Durch das Glühen werden innere Spannungen eliminiert. Nach der Rohbearbeitung, Vibrationsentspannung → Halbfertigbearbeitung → Vibrationsentspannung → Fertigbearbeitung, wird die Spannung vollständig eliminiert, wodurch die Verformung der Werkzeugmaschine reduziert und die Genauigkeit der Werkzeugmaschine konstant gewährleistet wird.

Der Schneider/Delta AC-Servomotor wird durch das FRIENDESS numerische System gesteuert. Der koaxial angetriebene Balken realisiert die Hin- und Herbewegung in Y-Richtung, um eine schnelle Bewegung und Vorschubbewegung zu erreichen. Die Zahnstange und Linearführung nimmt eine geschlossene, staubdichte Vorrichtung auf. Darunter ist die Haube leicht und zuverlässig im Betrieb. Sowohl die Zahnstange als auch die Linearführung werden aus importierten Präzisionsprodukten hergestellt, was die Genauigkeit der Übertragung effektiv garantiert. Es gibt einen Software-Hubbegrenzungsschalter und eine Begrenzungsschaltersteuerung an beiden Enden des Hubs, und gleichzeitig wird sie durch eine elastische Dämpfung auf beiden Seiten ergänzt, die die Sicherheit der Werkzeugmaschinenbewegung effektiv gewährleistet.

### **2.6.2.2 Balkenteil**

Der Balkenteil wird aus der gesamten hochfesten Aluminiumlegierung gegossen. Die maschinelle Verarbeitung nach der Lösungsbehandlung und der künstlichen Entspannung gewährleistet die Gesamtsteifigkeit und Festigkeit. Der Bearbeitungsablauf ist die Rohbearbeitung → Vibrationsentspannung → Halbfertigbearbeitung → Vibrationsentspannung → Fertigbearbeitung. Der Balken wird auf der Stützschiene des Bettes installiert (Die Schiene hat eine lineare Führungsschiene und eine flache Schiene). Der Balken ist mit einer hochwertigen Linearführung ausgestattet. Der Schneider/Delta-Servomotor treibt das Zahnrad zur Drehung durch das Untersetzungsgetriebe an, so dass der Z-Achsen-Gleitplatte die Hin- und Herbewegung in X-Richtung realisieren kann. Während der Bewegung gibt es einen Software-Hubbegrenzungsschalter und Begrenzungsschalter, Abschaltbegrenzungen und elastische Dämpfung an beiden Enden, um die Betriebssicherheit des Systems zu gewährleisten. Die Oberseite und die Seiten des Balkens sind durch eine Haube verschlossen, und zwischen dem Balken und dem Horizontal-Gleitplatte ist eine einziehbare organartige Schutzabdeckung installiert, um sicherzustellen, dass die Zahnstange und die Linearführungsschienen in einer vollständig geschlossenen Umgebung arbeiten und nicht durch die äußere Umgebung beeinträchtigt werden.



---

### 2.6.2.3 Z-Achsen-Vorrichtung

Die Z-Achsenvorrichtung ist Teil der Hubbewegung des Schneidkopfes. Die Hubbewegung des Schneidkopfes wird von einem CNC-System gesteuert, das den Servomotor steuert und der Motor treibt die Kugelumlaufspindel an, die den Schlitten der Z-Achse zur Auf- und Abwärtsbewegung antreibt. Der Hub der Z-Achse beträgt 140 mm. Zur Steuerung des Hubs werden am oberen und unteren Ende Näherungsschalter verwendet, und an beiden Enden der Kugelumlaufspindel sind elastische Dämpfung vorgesehen, um die Sicherheit der Bewegung zu gewährleisten. Die Kugelgewindespindel und die Linearführung sind aus hochwertigen Produkten gefertigt, um die Genauigkeit der Übertragung zu gewährleisten.

Die Z-Achse kann als numerische Achse für ihre separate Interpolationsbewegung verwendet werden und gleichzeitig mit der X- und Y-Achse verbunden werden. Sie kann auch über den elektrischen Steuerteil des Schneidkopfes auf Nachlaufsteuerung umgeschaltet werden, um den Anforderungen verschiedener Situationen gerecht zu werden. Da die Nachlaufsteuerung der Z-Achse durch das numerische System gesteuert wird, ist die Nachlaufgenauigkeit höher und die Stabilität besser, wodurch die Schnittqualität sichergestellt wird. Der Schneidkopf ist abgedichtet und elastisch gedämpft, um die Lebensdauer des Schneidkopfes zu gewährleisten.

Der kapazitive Sensor (am Schneidkopf montiert) in der Z-Achsen-Vorrichtung erfasst den Abstand von der Düse zur Oberfläche der Platte und gibt das Signal an das Steuerungssystem zurück. Dann steuert das Steuersystem den Motor der Z-Achse, um den Schneidkopf auf und ab zu bewegen und dadurch die Düse und den Abstand der Platte zu steuern, wodurch die Schnittqualität effektiv gewährleistet wird. Der Schneidekopf verfügt über eine Vorrichtung zur Einstellung der Brennweite, und die Position des Brennpunkts kann je nach Material und Dicke des Schneidmaterials eingestellt werden, wodurch ein guter Schnittabschnitt erzielt wird.

Die Düse ist eines der Verschleißteile im Verarbeitungsprozess. Der Benutzer kann einige Düsen mit unterschiedlichen Öffnungen für einen einfachen Austausch reservieren.

Die Z-Achse ist mit einem Linearführungssitz bzw. einem Gewindestangensitz ausgestattet, der regelmäßig mit Schmierfett gefüllt werden kann.

### 2.6.2.4 Elektrischer Steuerteil

G-Serie elektrische Steuerungssystem der Laserschneidmaschine mit numerischer Steuerung besteht hauptsächlich aus numerischem System, einem Servosystem und einem elektrischen Niederspannungssystem. Diese Laserschneidmaschine ist mit einem numerischen Steuerungssystem CypCut ausgestattet. Dieses System ist ein auf Windows basierendes numerisches PC-Steuerungssystem. Es hat die Eigenschaften der schnellen Interpolationsberechnungsgeschwindigkeit und der bequemen Bedienung. Das Servosystem ist ein Schneider/Delta-AC-Servomotor und Treiber, der sich durch Stabilität und Zuverlässigkeit, gute dynamische Leistung und hohe Belastbarkeit auszeichnet.

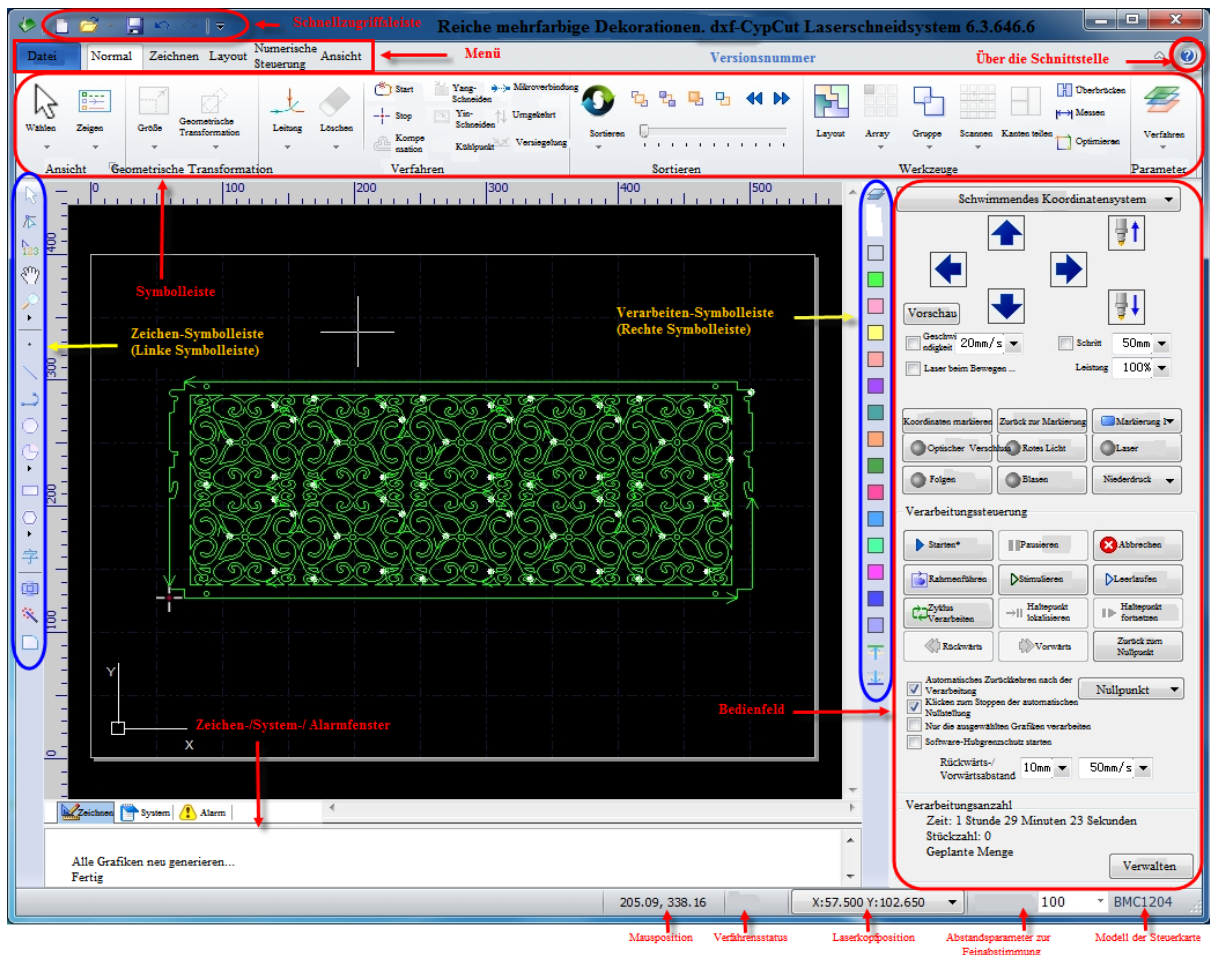


Abbildung: Numerische Betriebsschnittstelle

a. Leicht zu bedienen

Die Maschine verfügt über sechs Funktions-Softkeys und acht Bedienungs-Softkeys. Die Bedienungs-Softkeys können in verschiedenen Betriebsarten unterschiedliche Funktionen haben, wodurch die Anzahl der Bedienungs-Softkeys reduziert und das Bedienungsfeld vereinfacht wird.

In jeder Betriebsart werden die Bedienungsfunktionen durch Menüs angezeigt, um die Bedienung intuitiv zu gestalten.

Diese Maschine verfügt über ein HELP-Hilfesystem, so dass der Bediener unter der Eingabeaufforderung des numerischen Systems arbeiten kann, ohne das Handbuch lesen zu müssen.

b. Mit spezieller Laserleistungssteuerungsfunktion

Je nach der vom Bediener eingestellten Geschwindigkeits-/Leistungskurve kann die Laserleistung genau eingestellt werden, um sicherzustellen, dass die Werkzeugmaschine bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten während der Beschleunigung und Verzögerung noch die entsprechende optimale Laserschneidleistung erzielen kann.

c. Starke Verarbeitungsfunktion

Die Maschine verfügt über eine Vielzahl von Verarbeitungs- und Hilfsfunktionsanweisungen, denn eine Vielzahl komplexer Grafiken kann durch Anweisungen bearbeitet werden.

d. Hohe Verarbeitungsgenauigkeit

Da diese Maschine eine gute dynamische Leistung des elektromechanischen Antriebs hat, verfügt sie über eine gute Verfolgbarkeit der Verarbeitung und eine hohe Präzision.

e. Grafische Anzeige

Für das bearbeitete Teileprogramm verfügt die Maschine über die Funktionen der Simulation und der dynamischen Verfolgung, wodurch die Verarbeitung intuitiver und einfacher zu überwachen und zu steuern ist.

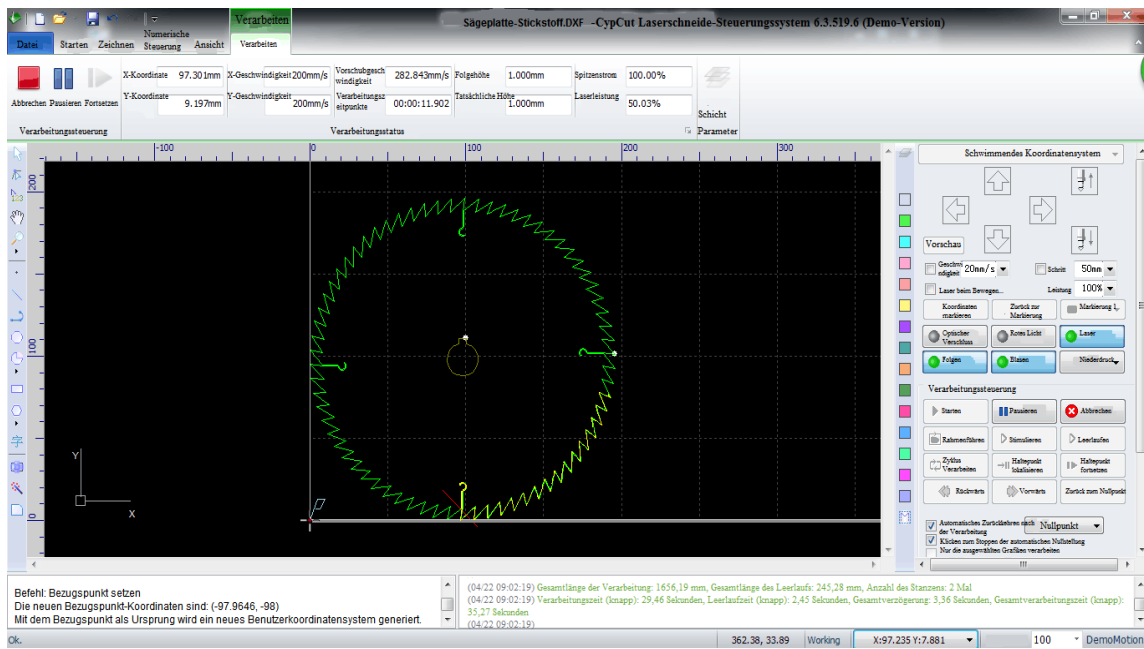
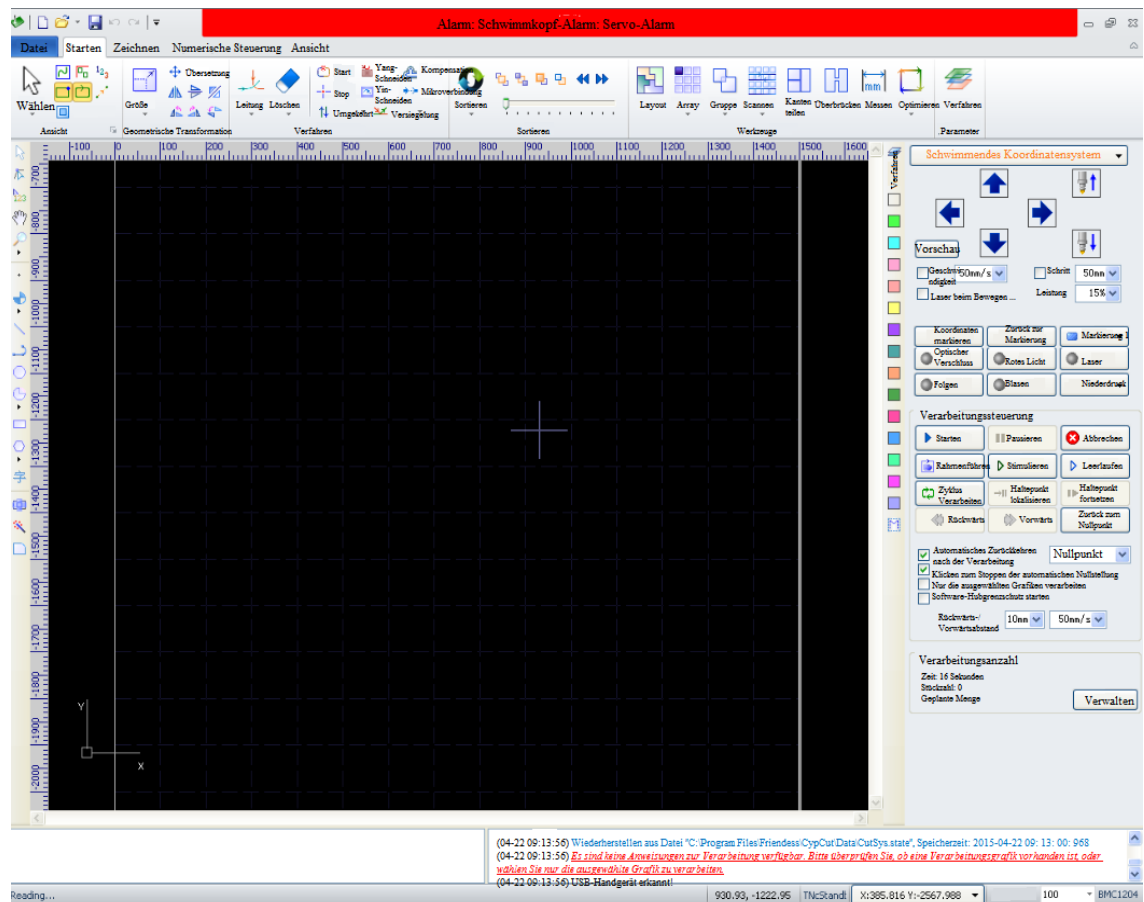


Abbildung: Grafische Anzeige

f. Mehrere Alarmfunktionen

Das numerische Steuersystem dieser Maschine verfügt über selbstüberwachende Alarm- und automatische Schutzfunktionen sowie über eine Alarmanzeige und einen automatischen Schutz für externe Bedingungen.



---

## Abbildung Alarmfunktion

- g. Der elektrische Steuerungsteil dieser Laserschneidmaschine kann unterteilt werden in: numerisches System, Bedienfeld der Werkzeugmaschine elektrischen Niederspannungssystem, Motor und elektrische Geräte der Werkzeugmaschine entsprechend der Einbaulage.

- h. CypCut numerisches System

CypCut numerisches System ist ein High-End-System, ein spezielles numerisches System für CNC Laserbearbeitungsmaschinen. Das System hat eine integrierte Struktur, und die zentrale Bedienungs- und Anzeigeeinheit ist kompakt aufgebaut und auf dem Bedienfeld installiert.

Bei diesem System handelt es sich um ein auf Windows basierendes numerisches PC-Steuerungssystem. Das System verfügt über Festplatte von 500G, Teileprogrammspeicher von 400KB und eine Ethernet-Kommunikationsschnittstelle, drei Vorschubachsen und eine Hauptachse. Die Anzeige-Bedieneinheit bietet eine gute Mensch-Maschine-Schnittstelle, ein 17-Zoll TFT-LCD-Display, zeigt verschiedene Bedienungsinformationen mit Tastatur und Funktionstasten für die Informationseingabe und die Maschinenbedienung an.

- i. Bedienfeld des Höhenverstellsystems

Das Bedienfeld des Maschinenhöhenverstellsystems ist im elektrischen Schaltschrank installiert, der sich hinter dem elektrischen Schaltschrank befindet.

- j. Elektrisches Niederspannungssystem

Das elektrische Niederspannungssystem befindet sich im elektrischen Schaltschrank der Werkzeugmaschine und ist der Schnittstellenteil der elektrischen Steuerung der gesamten Maschine. Die für die elektrische Steuerung erforderlichen Leistungen, Relais, Schutzschalter, Schaltschütze, Servoantriebssysteme usw. sind im elektrischen Schaltschrank installiert.

Der Hauptschalter befindet sich in der linken oberen Ecke des elektrischen Schaltschranks.

- k. Motoren und Werkzeugmaschinengeräten

Zum Antrieb der Werkzeugmaschinenachsen werden AC-Servomotoren verwendet. Sie sind an den entsprechenden Bewegungsachsen installiert, d.h. an den X-Achsen-Balken, Y-Achsen-Gleitplatte und Z-Achsen-Schneidköpfen. Zu den Werkzeugmaschinengeräten gehören: Hub-Ursprungschalter jeder Bewegungsachse, pneumatisches Magnetventil, Druckschalter usw.

### **2.6.3 Elektromechanische Verbindung und Fehleralarmsystem zwischen den**

---

## einzelnen Einheiten

---

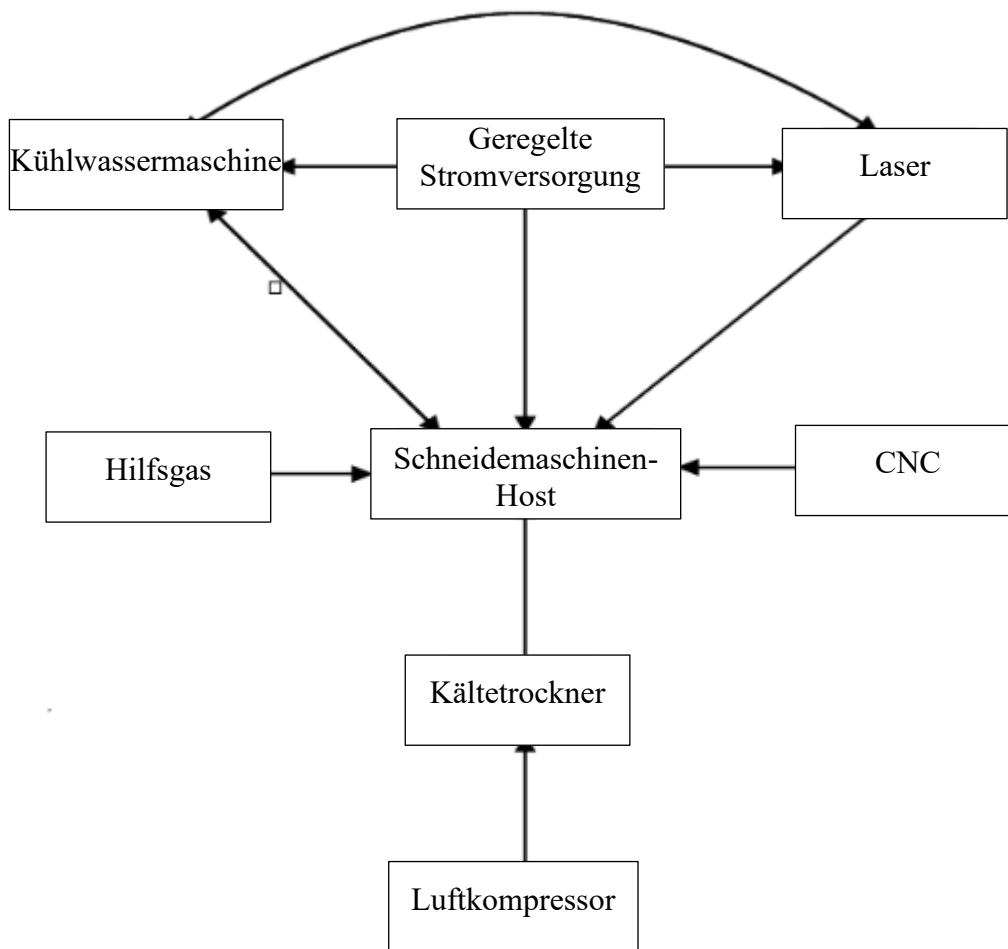


Abbildung: Verbindungsplan der Einheitsstruktur

Wie in der obigen Abbildung gezeigt, sind die verschiedenen Teile der Werkzeugmaschine eng miteinander verbunden: Die geregelte Stromversorgung liefert hochwertige Leistung für die Kühlwassermaschine, den Laser und den Host. Die Kühlwassermaschine sorgt für die Kühlung des Lasers und des Hosts. Die anderen Teile der Werkzeugmaschine sind für den Host der Schneidemaschine bestimmt, was eine leistungsstarke Maßnahme für den normalen Verarbeitungsbetrieb ist (Luftkompressoren und Kältetrockner gehören nicht zum Standard und werden von Kunden zur Verfügung gestellt.).

Jeder Teil des elektrischen Kreislaufes ist durch einen Luftschalter gegen Überstrom geschützt. Es verfügt über eine mechanische Begrenzung, elektrische Softwarebegrenzung und Hardwarebegrenzung in jeder Achsrichtung. Die elektrische Hardwarebegrenzung kann die Achse und Werkzeugmaschine abschalten und den Alarm auslösen. Die mechanische Begrenzung garantiert die Ausrüstungssicherheit der Werkzeugmaschine in der unerwarteten Situation und die persönliche Sicherheit des Bedieners. Das System verfügt auch über einen Motorüberlast- und Übertemperaturschutz. Eine Liste der Alarme finden Sie in den Abschnitten 5 und 6 über Alarm und CypCut-System.

## 2.6.4 Funktionelle Struktur der Hilfsvorrichtung und ihr Funktionsprinzip und Arbeitseigenschaften

### 2.6.4.1 Gaskreislauf

Der Gaskreislauf der Laserschneidmaschine besteht aus zwei Teilen, ein Teil ist das Schneidgas, das dem Schneidkopf zugeführt wird, und er umfasst saubere und trockene Druckluft, hochreinen Sauerstoff und hochreinen Stickstoff. Der andere Teil ist Hilfsgas, allesamt saubere und trockene Druckluft, die nach dem Austausch der Arbeitsbühne für die festen Spann- und Rauchabzugsöffnung der Stützzylinder verwendet wird.

---

Bei Druckluft gelangt das Gas vom Kompressor durch den Gasspeicher und den Trockner in den Luftschaltschrank und durchläuft dann ein ausgeklügeltes Luftaufbereitungssystem, um zu sauberem und trockenem Gas zu werden. Das Gas wird in zwei Wege aufgeteilt, einer als Schnittgas und der andere als Gas für Zylinder. Sein Verwendungsdruck wird durch das entsprechende Druckregelventil eingestellt.

Das Schnittgas wird in drei Gase unterteilt: Druckluft, Sauerstoff und Stickstoff, und diese drei Gase können je nach den unterschiedlichen Anforderungen ausgewählt werden. Sauerstoff wird hauptsächlich zum Schneiden von gewöhnlichem Kohlenstoffstahl verwendet; Stickstoff wird hauptsächlich zum Schneiden von Edelstahl und legiertem Stahl verwendet. Druckluft wird hauptsächlich zum Schneiden von dünnen Platten verwendet, wenn die Anforderungen an die Schnittfläche nicht sehr hoch sind. Wählen Sie verschiedene Schnittgase für unterschiedliche Materialien. Darüber hinaus kann je nach Kundenwunsch ein Drucksensor im Schneidgassystem installiert werden, um sicherzustellen, dass die Werkzeugmaschine bei unzureichendem Gasdruck rechtzeitig die Arbeit einstellen kann und die Verschrottung von Schnittteilen vermieden wird. Die Luftdruckschwellenwert kann mit der oberen Schraube des Drucksensors eingestellt werden, und die Druckluft und der Sauerstoff für das Schneiden können ebenfalls mit dem Proportionaleinstellventil der Systemsteuerung eingestellt werden.

#### **2.6.4.2 Wasserwegesystem**

Das Wasserwegesystem der Laserschneidmaschine besteht ebenfalls aus zwei Teilen: In einem Teil kommt das Kühlwasser aus der Kühlwassermaschine, tritt in den Laser ein. Es kühlt den Laser durch den Radiator im Laser und kehrt zur Kühlwassermaschine zurück; im anderen Teil kühlt das Kühlwasser den Schneidkopf des optischen Pfadsystems.

#### **2.6.4.3 Öl-Schmiersystem**

Das Ölkreislauf-Schmiersystem der Laserschneidmaschine besteht aus der automatischen Ölpumpe und einer Rohrleitung. Das Ölpumpenöl-Intervall beträgt 4 Stunden und die Ölpumpzeit 10 Sekunden (einstellbar). Wenn der Ölstand der Ölpumpe zu niedrig ist, löst die Ölpumpe einen Alarm aus und gibt einen Alarmton aus. Zu diesem Zeitpunkt sollte der Ölpumpe Standardöl zugeführt werden und als Öl wird 68 # mechanisches Öl verwendet.

---

## 3 Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen

### 3.1 Zusammenfassung





Vor dem Betrieb der Werkzeugmaschine und der Durchführung von routinemäßigen Wartungsarbeiten muss der Bediener dieses Kapitel sorgfältig lesen, um die Sicherheitsmaßnahmen und Anforderungen der Werkzeugmaschine zu verstehen und die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen zu beachten.

### 3.2 An dieser Maschine geltende Sicherheitsnormen

Laserverarbeitungsgeräte und -vorgänge werden in Übereinstimmung mit GB7247-2012 Laserprodukt-Strahlungssicherheit, Geräteklassifizierung, Anforderungen und Benutzerhandbüchern und GB10320-2011 elektrische Sicherheit der Lasergeräte und -einrichtungen zwei nationalen Standards implementiert.

### 3.3 Sicherheitswarnschilder und Anweisungen

Wenn grundlegende Sicherheitsvorkehrungen beim Betrieb, der Inspektion und der Wartung von Werkzeugmaschinen ignoriert werden, kann es leicht zu Ausfällen kommen. Lesen und verstehen Sie daher unbedingt die in diesem Handbuch beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie mit dem Betrieb, der Inspektion und der Wartung beginnen. Andernfalls ist es strengstens verboten, irgendwelche Arbeiten an der Werkzeugmaschine durchzuführen, um Verletzungen und Schäden an Arbeitern und Werkzeugmaschinen in unterschiedlichem Ausmaß zu vermeiden. Um das richtige Verständnis der Warnhinweise auf dem Maschinenetikett zu erleichtern, werden die Sicherheitsvorkehrungen in diesem Handbuch wie folgt klassifiziert:

|   |   |
|---|---|
|  <b>Gefahr</b>   | Fehler können zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.                           |
|  <b>Warnung</b>  | Fehler können zu leichten Verletzungen oder zum Tod führen.                           |
|  <b>Vorsicht</b> | Fehler können zu leichten Verletzungen oder Leistungseinschränkungen führen.          |
|  <b>Achtung</b>  | Fehler können zu Leistungsschäden führen oder die Lebensdauer der Maschine verkürzen. |

### 3.4 Warnungen für das Sicherheitsmanagement

Benennen Sie einen Sicherheitsadministrator, legen Sie seinen Verantwortungsbereich fest und schulen Sie die Bediener von Laserverarbeitungsanlagen über sichere Abläufe und Sicherheitsschutz.

Bestimmen Sie einen Bereich für das Management der Lasersicherheit und stellen Sie Warnschilder am Eingang und am Ausgang des Managementbereichs auf, einschließlich: die Leistung der Laserverarbeitungsmaschine, die Art des Lasers, Außenstehenden ist der Zutritt verboten, achten Sie auf den Schutz der Augen und den Namen des Sicherheitsadministrators usw.

Die Bediener von Laserbearbeitungsmaschinen müssen speziell geschult werden, um ein bestimmtes Niveau zu erreichen. Der Betrieb erfordert die Zustimmung des Sicherheitsadministrators, bevor der Bediener durchgeführt werden kann.

---

## **3.5 Lasersicherheitshinweis**

Der Hauptschaden des Lasers für den menschlichen Körper sind die Augen und die Haut. Der Laser kann an jedem beliebigen Teil des menschlichen Körpers Verbrennungen verursachen. Vermeiden Sie es, ein Körperteil in den Strahlengang des Lasergerätes zu legen, um Verletzungen aufgrund von Missbrauch zu vermeiden.

### **3.5.1 Augen- und Hautschutz**

Bei der Laserverarbeitung werden üblicherweise CO<sub>2</sub>-, YAG- und Faserlaser eingesetzt. Verschiedene Arten von Lasern verursachen unterschiedliche Verletzungen des menschlichen Körpers. Faserlaser können die Netzhaut der Augen beschädigen. Da die Wellenlänge von Faserlasern extrem hoch ist, ist sie schädlicher. Die Laserbelastung kann zum Katarakt und der Gefahr von Verbrennungen der Haut führen. Deshalb müssen bei der Einstellung des Lasers entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden.

### **3.5.2 Brandschutz**

Beim Laserschneiden wird häufig Sauerstoff verwendet. Darüber hinaus besteht durch die Funken beim Schneiden die Gefahr eines Brandes. Daher sollten sich im Arbeitsbereich keine brennbaren und explosiven Materialien befinden und es sollten entsprechende Vorbeugungseinrichtungen vorhanden sein.

## **3.7 Hinweise zur Materialsicherheit**

Bei Lasern werden optische Instrumente wie z.B. Fokussierlinsen durch chemische Gasphasenabscheidung hergestellt. Wenn das Material oberhalb des Verbrennungspunktes liegt, entsteht giftiger Se-Dampf, der eine hochgiftige Substanz ist. Um die Durchlässigkeit zu verbessern, wird die Linse mit einem Verbundfilm aus radioaktivem Material Plutonium beschichtet. Deshalb muss die Linse, wenn sie beschädigt ist, an einen professionellen Verkäufer (oder Hersteller) geschickt werden, um eine Schädigung der Umwelt zu vermeiden.

## **3.8 Maschinenschutzmaßnahmen**

Benennen Sie einen Sicherheitsadministrator, legen Sie seinen Verantwortungsbereich fest und schulen Sie die Bediener von Laserverarbeitungsanlagen über sichere Abläufe und Sicherheitsschutz.

Bestimmen Sie einen Bereich für das Management der Lasersicherheit und stellen Sie Warnschilder am Eingang und am Ausgang des Managementbereichs auf, einschließlich: die Leistung der Laserbearbeitungsmaschine, die Art des Lasers, Außenstehenden ist der Zutritt verboten, achten Sie auf den Schutz der Augen und den Namen des Sicherheitsadministrators usw.

Wenn die Laserbearbeitungsmaschine nicht in Betrieb ist, sollte der Schalterschlüssel herausgezogen und von einer speziellen Person aufbewahrt werden, um Unfälle durch Missbrauch des Personals zu vermeiden.

Das bei der Verarbeitung entstehende Ruß- und Laserarbeitsgas sollte durch das Auspuffrohr nach außen abgeführt werden, und alle Zylinder sollten sauber und stabil aufgestellt werden.

## **3.9 Allgemeine Kenntnisse für Bediener**

Die Bediener von Laserbearbeitungsmaschinen müssen speziell geschult werden, um ein bestimmtes Niveau zu erreichen. Der Betrieb erfordert die Zustimmung des Sicherheitsadministrators, bevor der Bediener durchgeführt werden kann.

Der Bediener der Laserbearbeitungsmaschine oder die Person, die sich während der Benutzung des Lasers in der Nähe befindet, sollte eine geeignete Laserschutzbrille tragen. Im Bereich des Tragens der Schutzbrille muss eine gute Innenbeleuchtung vorhanden sein, um den reibungslosen Betrieb des Bedieners zu gewährleisten.

Zum Schutz des Bedieners ist ein Verarbeitungsraum oder ein Schutzschild erforderlich. Der Verarbeitungsraum sollte über eine Vorrichtung zum Schutz der Laserdiffusion und zur Sicherheit des Bedieners verfügen; wenn die



---

Tür des Verarbeitungsraums geöffnet wird, sollte der Laser ausgeschlossen sein.

Der Einlassdruck des Hilfsschneidgases sollte 2,5 MP nicht überschreiten, und der Stempeldruck einer normalen Gasflasche liegt über 10 MP. Wenn der Bediener den Hilfsschalter einschaltet, sollte er auf die Druckanzeige des Ansaugbarometers achten und den Druck unter 3MP reduzieren. Wenn die Rohrleitung aufgrund von unsachgemäßem Betrieb und zu hohem Luftdruck gebrochen ist und die Werkzeugmaschinenteile beschädigt sind, hat unser Unternehmen das Recht, die kostenlose Garantieleistung zu verweigern. Das Unternehmen trägt keine Verantwortung für die Verursachung von Unfällen.

---

## 4 Montage und Inbetriebnahme

### 4.1 Überprüfung der Lieferung

#### 4.1.1 Hinweise zum Auspacken

Wenn das Gerät in einer Holzkiste verpackt ist, befolgen Sie bitte die Anweisungen außerhalb der Holzkiste, um Schäden an den Geräten im Inneren der Kiste zu vermeiden. Verwenden Sie keine scharfen Gegenstände, um die Schutzfolie von Werkzeugmaschinen und anderen Geräten zu verpacken, um Kratzer auf der Oberfläche der Geräte und Schäden an der Schutzrohrleitung der Elektroinstallation zu vermeiden. Durch Kunden verursachte Schäden sind nicht durch die Garantie abgedeckt.

#### 4.1.2 Inhalt der Überprüfung

Bitte bestätigen Sie nach dem Öffnen des Pakets, ob es sich um das von Ihnen gekaufte Produkt handelt.

Überprüfen Sie das Produkt, ob es während des Transports beschädigt wurde. .

Überprüfen Sie die Liste, um zu sehen, ob alle Teile vollständig sind und keine Schäden vorliegen.

Wenn das Produktmodell nicht passt, Zubehör fehlt oder Transportschäden aufweist, setzen Sie sich bitte rechtzeitig mit unserem Unternehmen in Verbindung.

### 4.2 Montagemethode und Vorsichtsmaßnahmen

#### 4.2.1 Heben und Handhaben von Werkzeugmaschine

- a. Die Werkzeugmaschine ist mit Hebebohrungen ausgestattet, die angehoben werden können. Der Winkel zwischen dem Seil und der horizontalen Ebene der Werkzeugmaschine ist beim Heben größer als  $45^\circ$ . Die Position der Hebebohrung ist unten dargestellt

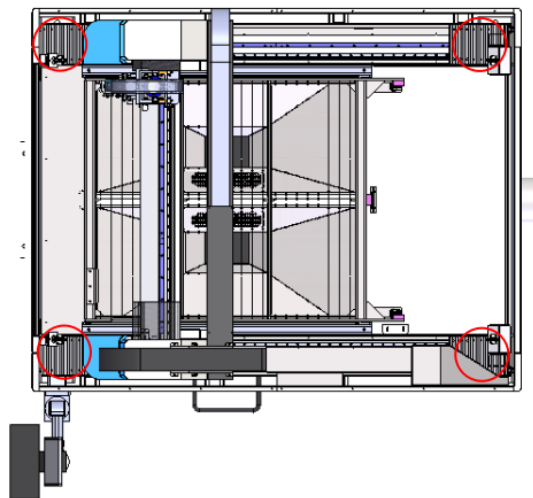


Abbildung a: Hebeposition

- b. Die Werkzeugmaschine kann direkt mit einem Gabelstapler verschoben werden. Die Position für Gabelstapler ist wie folgt:

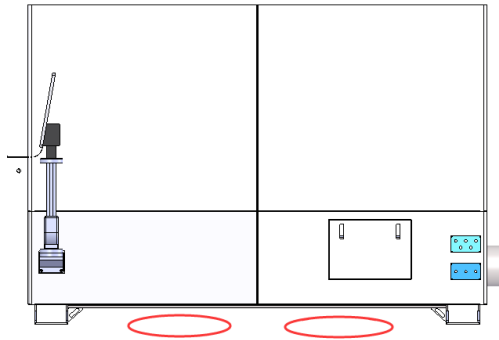


Abbildung b: Position für Gabelstapler

Hinweis: Der Gabelstapler soll mehr als 7 t wiegen. Wenn ein Gabelstapler verwendet wird, befindet sich die Eingabelungsseite des Gabelstaplers auf der Seite der Maschine, die keine Tankkette hat, und die Seite mit der Tankkette darf nicht eingegabelt werden, um Schäden an der Tankkette und den internen Kabeln und optischen Fasern zu vermeiden.

## 4.2.2 Montage und Inbetriebnahme der Kühlwassermaschine

---Durchfluss: mindestens 3,5L / min, höchstens 13L / min.

---Kälteleistung: 14483Btu / h.

---Wasserdruckdifferenz am Ein- und Ausgang: mindestens 3kgf / cm<sup>2</sup> oder mehr.

---Genauigkeit der Temperaturregelung: innerhalb von  $\pm 0,5$  °.

---Kühlwasser: hochwertiges gereinigtes Wasser, destilliertes Wasser oder deionisiertes Wasser.

---Ventile und Rohre: Alle sind aus Edelstahl oder Hochdruckschläuche. Verzinkte Materialien können nicht verwendet werden. Rohrverbindungen sollten Schellen aus rostfreiem Stahl sein.

---Externes Laser-Wasserrohr: Druckbeständige Gummirohre mit einem Innendurchmesser von 6 mm und einem Außendurchmesser von 8 mm oder mehr, Kunststoffrohre (PVC), Edelstahlrohre und Kupferrohre sind ebenfalls erhältlich. Wenn die Länge des Wasserrohrs mehr als 10 Meter beträgt, muss der Durchmesser des Rohrs vergrößert und die vom Laser benötigte Druckdifferenz gewährleistet werden. Verschiedene Laser haben unterschiedliche Anschlussgrößen.

---Kühlwasserrohr des externen optischen Pfads: Die Druckbeständigkeit des PU-Rohrs beträgt nicht weniger als 6kgf/cm<sup>2</sup>. Achten Sie auf die Dichtung an der Rohrverbindung.

---Filter: Der Durchmesser des Filterlochs beträgt 100µm, vorzugsweise Kunststoff transparent. Das zwischen der Kühlwassermaschine und dem Laser hinzugefügte Filterelement muss das vom Hersteller geforderte Standardfilterelement verwenden.

### a. Montagebedingungen

Die Kühlwassermaschine sollte glatt und in einem gewissen Abstand von der Wand aufgestellt werden. In der Montageposition der Kühlwassermaschine muss genügend Platz für die Luftzu- und -abführung vorhanden sein, damit die Kühlwassermaschine keine Wärme abgeben kann.

### b. Überprüfung der Maschine

Überprüfen Sie, ob die Verbindung des Wasserrohrsystems locker ist, und prüfen Sie, ob das Filterelement der Kühlwassermaschine fest angezogen ist.

---

c. Montagemethode

Montieren Sie das Wasserrohr an die entsprechende Anschlussöffnung des Geräts und achten Sie auf die Richtung des Wasserein- und -ausgangs. Schließen Sie die Wasserein- und -ausgangsleitungen gemäß den Schildern auf dem Gehäuse der Kühlwassermaschine an und verbinden Sie den Ein- und Ausgang des Lasers. Schließen Sie die Ein- und Ausgangsrichtung des Wasserrohrs nicht in der falschen Position an. Stellen Sie vor dem Anschließen sicher, dass die Rohre außerhalb der Kühlwassermaschine frei von Müll und Fremdkörpern sind.

d. Wasserqualität-Standard

Öffnen Sie das Wassereinlassventil und geben Sie Wasser in den Wassertank. Der Wasserstand sollte sich auf der entsprechenden Höhe befinden, die auf der Kühlwassermaschine markiert ist, um ein Überlaufen des Wassers aus dem Wassertank zu verhindern. Verwenden Sie kein allgemeines Leitungswasser, sondern hochwertiges reines Wasser, destilliertes Wasser oder deionisiertes Wasser, da sonst der Kühler der Kühlwassermaschine und der Radiator des Lasers Kalkablagerungen verursachen und die Komponenten der Maschine beschädigen. Fügen Sie keine korrosive Flüssigkeit hinzu.

e. Inbetriebnahme der Maschine

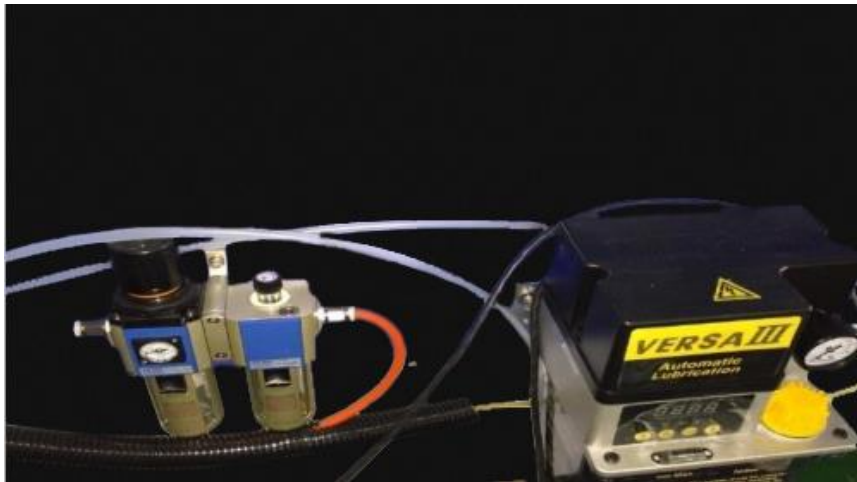
Überprüfen Sie, ob die Verkabelung korrekt ist (Die Verkabelungsmethode ist bei den verschiedenen Modellen unterschiedlich). Überprüfen Sie, ob das Wasserrohr korrekt angeschlossen ist, und Überprüfen Sie, ob nach dem Einschalten der Maschine ein Wasserleck vorliegt, und warten Sie, bis die Wassertemperatur auf eine angemessene Temperatur angestiegen ist.

f. Anmerkung:

- (1) Wenn die Wassertemperatur die kontrollierte Temperatur erreicht hat, führt die Kühlwassermaschine automatisch eine konstante Wassertemperaturregelung durch, und die Wasserpumpe in der Einheit arbeitet weiter.
- (2) Der Laser kann erst dann eingeschaltet werden, wenn die Wassertemperatur des Kühlwassers und die Druckdifferenz zwischen Ein- und Ausgangswasser die vom Laser geforderten Werte erreicht haben.
- (3) Wenn die Einsatzumgebung niedriger als 0 °C ist, kann das Kühlwasser einfrieren, wodurch der Laser beschädigt wird. Der Kunde kann dem Wasser 30 % wasserfreien Alkohol hinzufügen, und der Gefrierpunkt des Kühlwassers liegt dann innerhalb von -10 °C.

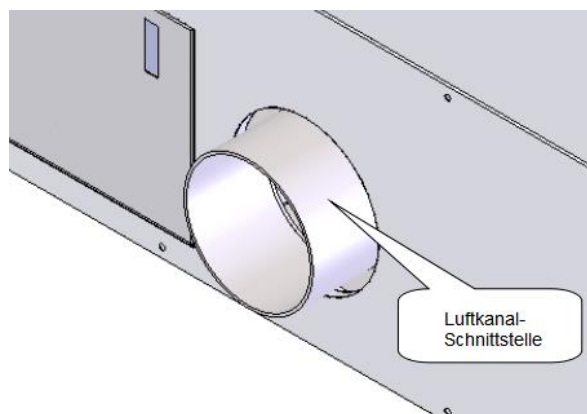
### 4.2.3 Anschluss von Hilfgas

Stellen Sie Schnittgas N<sub>2</sub> oder O<sub>2</sub> und Druckluft bereit. Überprüfen Sie zunächst, ob das Typenschild an der Schneidgasflasche den Anforderungen für das von der Maschine verwendete Gas entspricht, wie z.B. Reinheits- und Druckanforderungen für N<sub>2</sub> oder O<sub>2</sub>. Danach wird das Gas der Gasflasche durch die richtige Methode mit der Werkzeugmaschine verbunden, und öffnen Sie das Ventil der Gasflasche allmählich. Fügen Sie einen Öl-Wasser-Abscheider zwischen dem ölfreien Luftkompressor und dem Kältetrockner hinzu. Zum Standardzubehör der Maschine gehören ein Stickstoff-Druckreduzierventil und ein Sauerstoff-Druckreduzierventil, die nach dem Anschluss an die Luftquelle an die Maschine angeschlossen werden können.



#### 4.2.4 Montage der Staubabsaugungsvorrichtung

Der Anschluss des Staubabsaugungsventilators ist wie folgt:



#### 4.2.5 Elektrischer Anschluss

- a. Überprüfen Sie, ob der Hauptstromschutzschalter und jeder Unterstrom- und Notaus-Schutzschalter empfindlich sind.
- b. Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung der Laserversorgung korrekt ist. Die 380VAC-Stromversorgung in der Werkstatt sollte an den QF0-Anschluss (Eingang) des Hauptstromschutzschalter angeschlossen werden.
- c. Überprüfung; der Hauptstromschutzschalter und der Unterstromschalter (wie z.B. Host, Laser, Luftkompressor usw.) müssen die angegebene Kapazität erfüllen.
- d. Der Durchmesser des Strom-, Erdungs- und Nullleiterdrahtes darf nicht kleiner als der von der Maschine benötigte Durchmesser sein.
- e. Überprüfen Sie, ob der Erdungsdraht des Netzkabels gut angeschlossen ist.
- f. Überprüfen Sie, ob alle starken elektrischen Drahtanschlüsse (insbesondere die Ein- und Ausgangspunkte des Leistungstransformators) zuverlässig und fest sind und ob alle Stecker und Platinen zuverlässig angeschlossen sind.

### **Warnung**

**Der Erdungsdraht des Netzkabels muss zuverlässig geerdet werden. Andernfalls werden die Signale im Schaltschrank der Maschine gestört, und es besteht Gefahr, wenn es zu einem Stromausfall kommt.**

## **4.2.6 Einrichtung des Fundaments**

- a. Die Kunden müssen ihre eigene Grundplatte und Dehnschrauben zur Verfügung stellen. Abmessungen und Mengen sind in der Fundamentkarte angegeben.
- b. Verwenden Sie Dehnschrauben, um das Fundament auf dem Betonboden zu befestigen.
- c. Nachdem die Werkzeugmaschine horizontal eingestellt ist, schweißen Sie den Einstellfuß der Werkzeugmaschine an die Grundplatte, um die Werkzeugmaschine zu fixieren.
- d. Im Prinzip muss eine  $500 \times 500 \times 400$  Zementsäule unter die Grundplatte gegossen werden, und dann wird die Grundplatte auf der Zementsäule befestigt. Wenn der Boden hart genug ist und etwa 5 Tonnen pro Quadratmeter aushält, kann die Grundplatte direkt auf dem Betonboden befestigt werden.
- e. Elektrisches System Anforderungen an die Erdung: Verwenden Sie ein Stahlrohr mit einem Durchmesser von 40 mm~50 mm und einer Wandstärke von 3 mm oder 4#~5# Winkelstahl mit einer Länge von 2,5 m. Die Spitze dringt 3m in den Untergrund ein. Jede Gruppe benötigt mehr als zwei Erdungskörper. Wenn der lokale Bodenwiderstand zu hoch ist, sollte die Erdungskörper verlängert oder mehr werden. Die Erdungskörper können in einer geraden Linie oder in einem Ring angeordnet werden. Der Abstand zwischen den beiden Erdungskörpern beträgt 3m~5m. Das obere Ende wird mit Flach- oder Rundstahl zusammengeschweißt. Die Schweißung des Erdungskörpers sollte fest sein, mit möglichst vielen Schweißkanten. Achten Sie auf den Korrosionsschutz, am besten verwenden Sie verzinkte Teile für eingegrabene Teile.
- f. Der Kunde muss das Fundament mindestens eine Woche vor der Montage der Maschine legen.

## **4.3 Fehlersuchmethode und Anweisungen**

Die Fehlersuche an Werkzeugmaschinen muss von Fachleuten durchgeführt werden und muss streng nach den einschlägigen Vorschriften erfolgen. Vor der Inbetriebnahme sollten Sie sich über die Leistung der Werkzeugmaschine informieren und die entsprechenden technischen Informationen lesen. Die korrekte Fehlersuche ist die Grundlage für die Gewährleistung des normalen Betriebs der Werkzeugmaschine. Wenn Sie Fragen haben, setzen Sie sich bitte rechtzeitig mit uns in Verbindung. Wir werden Ihnen sicherlich in kürzester Zeit eine zufriedenstellende Antwort geben.

Hinweis: Diese Fehlersuchmethode schließt die Fehlersuchmethode nach dem normalen Einschalten der Werkzeugmaschine ein. Bitte lesen Sie Abschnitt 4.2.5 für die Fehlersuche beim Einschalten der Werkzeugmaschine.

### **4.3.1 Laserausrichtung und optische Pfadanpassung**

#### **a. Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage:**

- 1) Bitte lesen Sie das Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das Produkt verwenden. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die Mitarbeiter von Shandong GS Laser Systems CNC Laser Equipment Co., Ltd.;
- 2) Verwenden Sie das Original-Netzkabel und stellen Sie sicher, dass das Lasergehäuse mit der Erde verbunden ist. Vor dem Einschalten der Stromversorgung können Sie mit dem Multimeter prüfen, ob das Lasergehäuse

---

tatsächlich mit der Erde (PE gelb-grüne Leitung) verbunden ist;

- 3) Jeder Steuerdraht und jede Steuerspannung des Lasers müssen den technischen Anforderungen des Produkts entsprechen. Andernfalls verursacht sie unwiederbringliche Schäden am Produkt. Überprüfen Sie daher vor dem Einschalten des Lasers, ob die Spannungssignale den Produkthanforderungen entsprechen;
- 4) Bitte achten Sie bei der Montage des Lichtwellenleiters auf den Schutz des Lichtwellenleiters und des Ausgangs des Lichtwellenleiters. Und biegen oder erzwingen Sie ihn nicht. Dieses Teil ist ein zerbrechliches Produkt, bitte achten Sie auf den Schutz;
- 5) Bitte beachten Sie bei der Demontage des Lasers den Staubschutz der Linse des Laserfaser-Ausgabekopfes. Wenn Staub vorhanden ist, reinigen Sie ihn bitte gemäß den Spezifikationen für den Linsenreinigungsvorgang. (a. 99,9% Absolutes Ethanol; b. Staubfreie Wattestäbchen. Verwenden Sie keine gewöhnlichen Wattestäbchen, die leicht auf die Watte fallen lassen, was zu einer sekundären Verschmutzung der Linsen führt);
- 6) Reihenfolge der Inbetriebnahme: Kühlwassermaschine (Zur Gewährleistung normaler Arbeit und geeigneter Wassertemperatur, ca. 25 ) -- Laser einschalten – Steuerungssoftware einschalten – Gaskreislauf arbeitet normal -- Steuerungssoftware arbeitet normal -- Laser ist bereit auszusenden – Sicherheitsschutz starten -- Das Schneidsystem arbeitet.
- 7) Reihenfolge der Ausschaltung: Steuerungssystem ausschalten – Lasersteuersignal ausschalten – Laserleistung ausschalten – Kühlwassermaschine nicht mehr funktionieren.
- 8) Andere Vorsichtsmaßnahmen.
  - a. Während des Betriebs des Lasers achten Sie bitte darauf, dass Wasser, Gas und Kreislauf normal funktionieren, ansonsten schalten Sie bitte den Strom ab, um die Ursache und die Erkennung des Fehlers zu überprüfen;
  - b. Wenn während des Laserbetriebs ein Fehler auftritt, notieren Sie bitte die Fehlerzeit, das Fehlerphänomen, den Betriebszustand des Systems zum Zeitpunkt des Fehlers und überprüfen Sie dann die Fehlerursache. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die Mitarbeiter von GS Laser Systems.
- b. Einstellung der Koaxialität von Düsenbohrung und Laserstrahl:**

Die Schritte zur Einstellung der Koaxialität von Düsenbohrung und Laserstrahl sind wie folgt:

- 1) Tragen Sie Tinte auf den Düsenaustritt auf (normalerweise ist rot besser) und kleben Sie ein Antihafband auf den Düsenaustritt, wie auf dem Bild gezeigt.

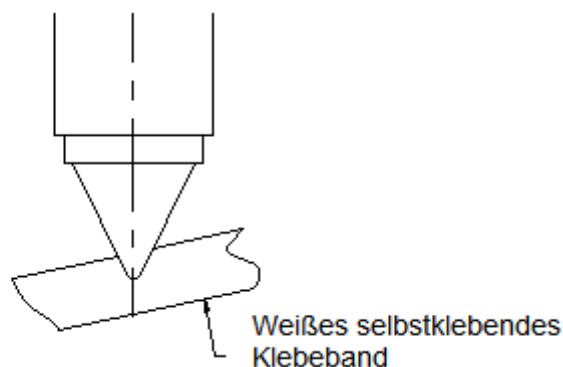
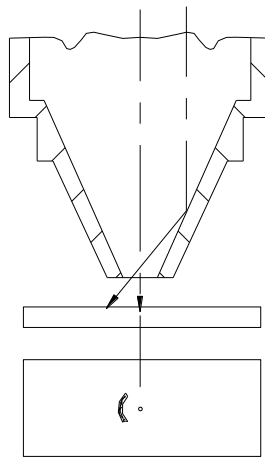


Abbildung: Schritt der Koaxialen Einstellung

- 2) Lochen Sie manuell Löcher mit einer Leistung von 10-20 Watt.
- 3) Entfernen Sie das Antihafband und behalten Sie seine Ausrichtung bei, damit es mit der Düse verglichen

werden kann.

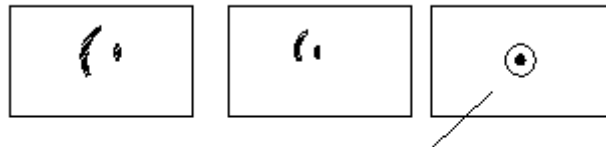
- 4) Unter normalen Umständen bleibt ein schwarzer Fleck auf dem Antihafband zurück, der durch den Laser beschädigt wird. Wenn die Mitte der Düse jedoch zu weit von der Mitte des Laserstrahls entfernt ist, ist dieser schwarze Fleck nicht sichtbar (Der Laserstrahl trifft auf die Düsenwand).



a)

Abbildung Abweichung der Düse ist zu groß

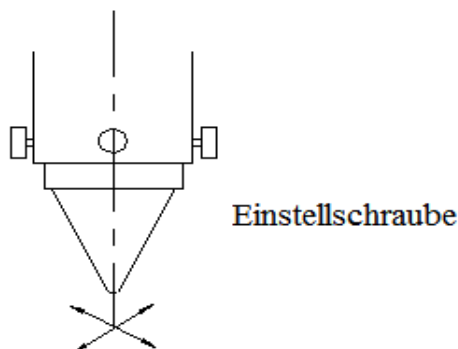
Wenn der Mittelpunkt groß und klein ist, achten Sie bitte darauf, ob die Bedingungen konsistent sind und ob die Fokussierlinse locker ist.



Richtig

Abbildung: Die Fokussierlinse ist locker

Achten Sie auf die Richtung, in der die schwarzen Punkte von der Mitte der Düse abweichen, und stellen Sie die Position der Düse ein.



b)



Abbildung: Stellen Sie die Düsenposition so ein, dass sie koaxial zum Laserstrahl ist.

#### 5) Düsenöffnung

Die Öffnungsgröße hat einen entscheidenden Einfluss auf die Schnittqualität und die Stanzqualität.

Wenn der Durchmesser der Düsenbohrung zu groß ist, kann das während des Schneidens umherspritzende geschmolzene Material durch die Düsenbohrung hindurchgehen, was zu Flecken auf der Linse führen kann. Je größer die Öffnung, desto höher die Wahrscheinlichkeit, desto schlechter der Schutz der Fokussierlinse und desto schlechter die Lebensdauer der Linse.

### 4.3.2 Einstellmethode des unabhängigen Kapazitätssensors



Abbildung: BCS100 unabhängiger Kondensator-Höhenversteller

#### 4.4.2.1 Einführung des unabhängigen Kondensator- Höhenverstellers

##### a. Einführung

Der unabhängige Kondensator-Höhenversteller BCS100 (im Folgenden als BCS100 bezeichnet) verwendet ein geschlossenes Regelverfahren zur Steuerung des Laserschneidekondensatorfolgers. Es ist eine leistungsstarke Kondensatorhöhereinstellvorrichtung. Zusätzlich zu ähnlichen Steuerungsmethoden wie bei anderen Produkten bietet der BCS100 auch eine einzigartige Ethernet-Kommunikationsschnittstelle (TCP/IP-Protokoll), die mit der

CypCut-Laserschneidesoftware unseres Unternehmens verwendet werden kann, um auf einfache Weise eine hochautomatische Nachführung, segmentiertes Stanzen und progressives Stanzen, Kantensuche, Froschanhebung, Willkürliche Einstellung der Höhe des Schneidkopfes, fliegende optische Pfadkompensation und andere Funktionen zu erreichen. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist ebenfalls stark verbessert. In Bezug auf die Servosteuerung verwendet der BCS100 den doppelten Regelalgorithmus für Geschwindigkeit und Position, und die Leistung wie Laufgeschwindigkeit und Genauigkeit sind offensichtlich besser als bei ähnlichen Produkten im In- und Ausland.

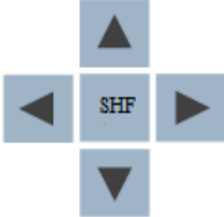

**b. Leistungsfähigkeit**

- 1) Die Abtastrate beträgt 1000 Mal pro Sekunde.
- 2) Die statische Messgenauigkeit beträgt 0,001 mm, die dynamische Ansprechgenauigkeit 0,05 mm.
- 3) Der Bereich für die Höhenfolgeregelung beträgt 0-10 mm.
- 4) Die Obergrenze der Folgegeschwindigkeit hängt von der Obergrenze der Servomotorgeschwindigkeit und der Steigung der Spindel ab. 5 mm Spindelsteigung und 3000 U/min Servo, maximale Folgegeschwindigkeit bis zu 375 mm / s.
- 5) Wenn die Kabellänge der Signalübertragung 100 Meter erreicht, wird das Signal nicht gedämpft und die Entstörungsfähigkeit ist stark.
- 6) Unterstützt die Netzwerkkommunikation, Online-Upgrade der Festplatte.
- 7) Es kann an jeden Schneidkopf und jede Düse angepasst werden, und der Kapazitätsparameter ist adaptiv.
- 8) Unterstützt den Alarm, wenn die Platte getroffen wird, und den Alarm, wenn die Kante im folgenden Zustand überschritten wird.
- 9) Unterstützt die Kantenerkennung und die automatische Kantensuche.
- 10) Ein-Knopf-Kalibrierungsprozess, die Bedienung ist schnell, einfach und bequem.
- 11) Unterstützt Froschanhebung, segmentiertes Stanzen, willkürliche Einstellung der Höhe des Schneidkopfes,
- 12) Unterstützt die Oszilloskop-Funktion, kann Kapazitäts- und Höhenänderungen in Echtzeit erkennen.

**4.4.2.2 Bedienungsanleitung**

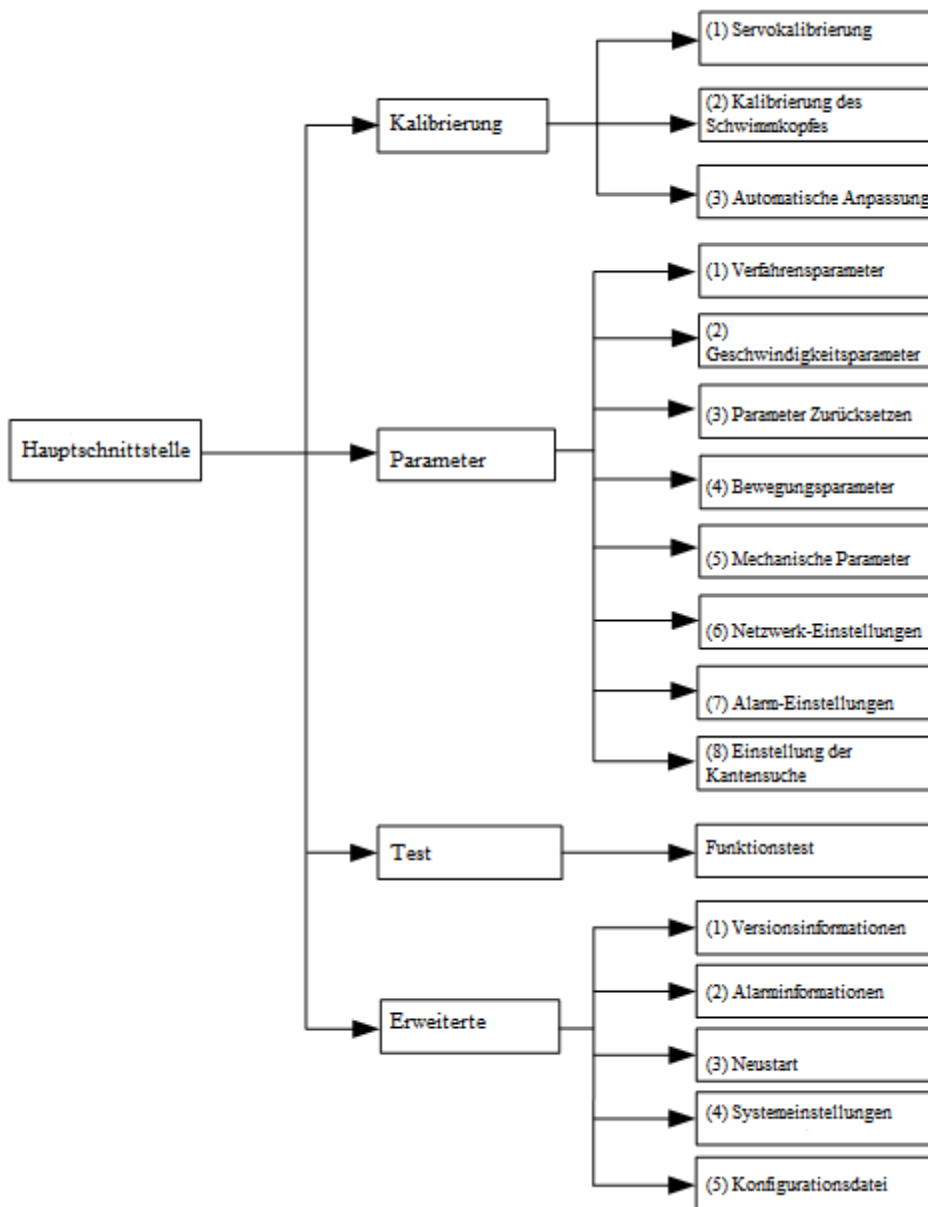
**a. Beschreibung der Taste**

| Tasten                                    | Funktionen |    |    |    |   |
|---|------------|----|----|----|---|
| Funktionstasten                           | F1         | F2 | F3 | F4 | : nach Aufforderung durch die Schnittstelle.  |
| Nummerntaste<br>Dezimalkomma<br>Rücktaste | 1          | 2  | 3  |    |   |
|   | 4          | 5  | 6  |    |   |
|   | 7          | 8  | 9  |    |   |
|   | .          | 0  | ←  |    | : Es wird für die digitale Eingabe verwendet, hauptsächlich für die Eingabe von Parametern. |

| Tasten       | Funktionen   |
|--------------|--|
| Pfeiltasten  |  <p data-bbox="427 392 1396 481">: Die Pfeiltasten werden zum Umschalten des Cursors und des beweglichen Kopfes verwendet. Mit der "Shift" -Taste kann die Bewegungsgeschwindigkeit umgeschaltet werden. e</p>  |
| Steuertasten |  <p data-bbox="427 786 1396 1193">: Mit "Folgeschalter" wird der Folger manuell geschaltet. Beim Ausschalten wird der Schneidkopf automatisch auf die Anschlaghöhe angehoben. Mit "Folgegeschwindigkeit" wird die Geschwindigkeit der Folgebewegung in Echtzeit angepasst. Mit "Folgehöhe" wird die Folgehöhe in Echtzeit angepasst. Mit "Stop" wird alle Bewegungen sofort gestoppt. Mit "Rückkehr zum Ursprung" wird sofort die Bewegung zur Rückkehr zum Ursprung ausgeführt und die mechanischen Koordinaten korrigiert. "OK" bestätigt die aktuelle Operation. "Abbrechen" bricht den Vorgang ab oder kehrt zurück.</p> |

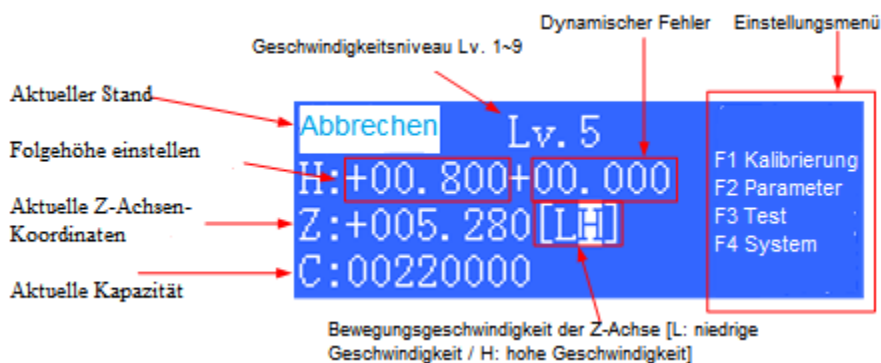
**b. Hierarchiediagramm der Systemfunktion**

Die Funktionsebene von BCS100 ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



**c. Hauptschnittstelle**

Nachdem das System eingeschaltet und initialisiert wurde, wird es automatisch in die [Hauptschnittstelle] eingeblendet. Wie unten gezeigt:



---

Zu den Anzeigefunktionen auf der Hauptschnittstelle gehören

Aktueller Status: Zeigt den aktuellen Bewegungsstatus des Servosystems an. Es gibt verschiedene Arten von Übungszuständen:

- A. Stopp: Z-Achse im Ruhezustand
- B. Langsam-Stopp: Nach Erhalt des Stoppbefehls im Bewegungszustand gibt es einen kurzen Übergangszustand. Der Zustand wechselt nach dem vollständigen Stopp in "Stop".
- C. Leerlauf: Das Anheben während der Bearbeitung ist die Z-Leerlaufbewegung.
- D. Folgen: Während des Stanzens und Schneidens ist der schwimmende Kopf in dem Zustand, dass er dem Schnittbrett folgt.
- E. Während der Rückstellung: Rückkehr zum mechanischen Ursprung der Z-Achse.
- F. Bewegen: Bewegen Sie die Z-Achse manuell.
- G. Zurück zum Stopp: Der Prozess des Ausschaltens der Folge und des Anhebens bis zum Stopp.

**Nachfolgeverstärkungsstufe Lv :** Die Nachfolgeverstärkungsstufe liegt zwischen 1 und 30, und die Standardeinstellung ist 15 Stufen. Je größer die Anzahl der Stufen, desto kleiner ist der durchschnittliche Fehler, desto schneller die Folgeaktion und desto stärker die Steigfähigkeit bei der Begegnung mit geneigten Flächen. Wenn die Verstärkung jedoch zu stark ist, erzeugt das System selbsterregte Schwingungen. Dieser Parameter kann durch automatische Anpassung erreicht werden.

**Eingestellte Folgehöhe:** Drücken Sie <Hoch folgen> <Niedrig folgen> auf der Hauptschnittstelle, um die tatsächliche Folgehöhe in 0,1 mm-Schritten einzustellen. Zusätzlich drücken Sie <F2>, um in die Parameterschnittstelle zu gelangen, und Sie können auch die Folgehöhe einstellen. Drücken Sie <Folge Ein> <Folge Aus>, um zu kontrollieren, ob die aktuelle Höhe folgt. Nach dem Ausschalten steigt die Achse automatisch zu den Stoppkoordinaten an (die Standardposition ist  $Z = 0$ , drücken Sie <F2>, um in die Parameterschnittstelle zu gelangen, und Sie können auch die Stoppkoordinaten ändern).

Außerdem wird im Ethernet-Steuerungsmodus die Folgehöhe durch die CypCut-Software eingestellt.

**Dynamischer Fehler:** Im folgenden Zustand spiegelt dieser Wert den Echtzeitfehler während der Folgebewegung wider.

**Der Abstand H zwischen dem bewegten Kopf und der Plattenoberfläche:** Innerhalb des Kapazitätsmessbereichs (Kalibrierbereich) ist der Abstand zwischen dem bewegten Kopf und der Plattenoberfläche = "Eingestellte Folgehöhe" + "Dynamischer Fehler". Wenn der Messbereich überschritten wird, ist die "Soll-Folgehöhe" + "Dynamischer Fehler" immer gleich dem Kalibrierbereich.

**Aktuelle Z-Achsen-Koordinaten:** Nach der Rückkehr zum Ursprung legt die Z-Achse ein mechanisches Koordinatensystem fest. Die Koordinaten der Abwärtsbewegung nehmen zu.

**Aktueller Kapazitätswert C:** Das Prinzip der Systemabtastung besteht darin, den Abstand durch Messung der Kapazität zwischen dem bewegten Kopf und der Platte zu erhalten. Je näher der Schwimmkopf an der Platte ist, desto größer ist der Kapazitätswert. Wenn der Schwimmkopf die Platte berührt, wird die Kapazität 0.

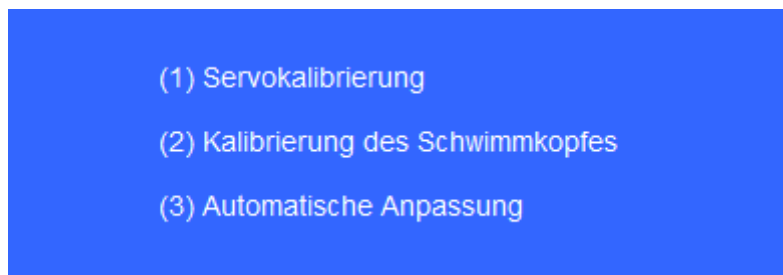
**Bewegungsgeschwindigkeit der Z-Achse:** L bewegt sich mit niedriger Geschwindigkeit, H bewegt sich mit hoher Geschwindigkeit. Drücken Sie die Taste <Shift>, um den Geschwindigkeiten umzuschalten. Drücken Sie die Tasten <↑> <↓>, um die Bewegung auszuführen.

**Ausgeblendete Funktion in der Hauptschnittstelle**

| Taste | Funktion   |
|-------|--|
| <3>   | Anzeigen der folgenden Parameter (zum Ändern der Parameter ist das Herstellerpasswort erforderlich). |
| <4>   | Echtzeit-Fehler-Oszilloskop.   |
| <5>   | Kondensator-Echtzeit-Überwachungsozilloskop.   |
| <6>   | Kapazitätskalibrierungskurven-Oszilloskop.   |
| <7>   | Aufzeichnung der aktuellen Kapazität zur Beobachtung der Temperaturdrift. °                          |
| <8>   | Simulieren das Signal von Eingang 1 und beginnen zu folgen.  |
| <9>   | Beginn der Folge der Kantensuche. °  |
| <0>   | Setzen die aktuelle Z-Achsen-Koordinate auf 0.   |

#### d. Kalibrierungsschnittstelle

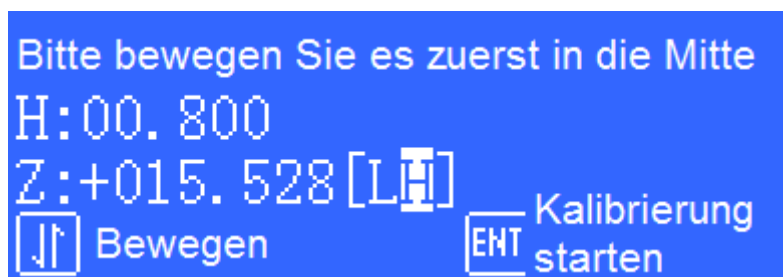
Drücken Sie in der Hauptschnittstelle die Taste <F1>, um in die [Kalibrierungsschnittstelle] zu gelangen. Wie unten dargestellt:



Wenn Sie den BCS100 zum ersten Mal verwenden, müssen Sie zuerst eine Servokalibrierung, dann eine Kalibrierung des Schwimmkopfes und schließlich eine automatische Anpassung durchführen. Für den zukünftigen Gebrauch ist eine Schwimmkopf-Kalibrierung nur dann erforderlich, wenn eine Temperaturdrift vorliegt. Die Servokalibrierung und die automatische Justierung können entfallen.

#### Servokalibrierung

Der Zweck der Servokalibrierung besteht darin, die Nullpunktdrift des Servomotors zu eliminieren. Drücken Sie die Taste <1>, um in die Schnittstelle [Servokalibrierung] zu gelangen. Wie unten dargestellt:



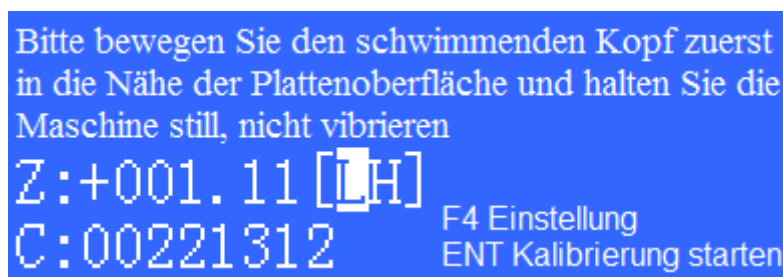
Aufgrund der Servokalibrierung wird der Motor leicht hin und her schwingen. **Daher müssen Sie zuerst zur Mitte des Hubs bewegen, um zu verhindern, dass der Hub den Hubbereich überschreitet.** Drücken Sie dann <ENT>, um die Kalibrierung zu starten.



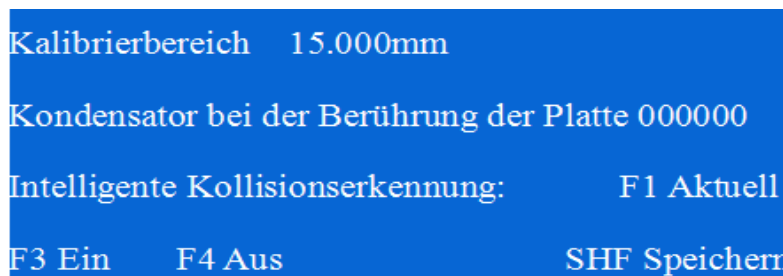
Nachdem das System automatisch kalibriert wurde, kehrt es zur oberen Schnittstelle zurück.

### Kalibrierung des Schwimmkopfes

Der Zweck der Kapazitätskalibrierung des Schwimmkopfes besteht darin, die Übereinstimmung zwischen der Kapazität und der Position zwischen dem Schwimmkopf und der Platte zu messen. Drücken Sie <2>, um in die Schnittstelle [Kalibrierung des Schwimmkopfes] zu gelangen. Wie unten dargestellt:



Wenn zuvor keine Einstellungen vorgenommen wurden, drücken Sie <F4>, um die Kalibrierungsparameter einzustellen.

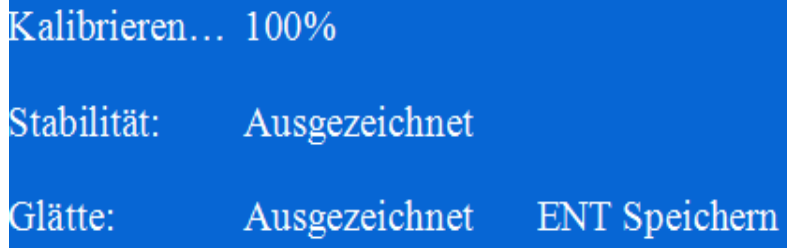


| Parameter                                       | Bedeutung   |
|---|---|
| Kalibrierbereich                                | Kapazitätsdaten in diesem Bereich werden während der Kalibrierung aufgezeichnet. Der Standardwert beträgt hier 15mm. Wenn der Hub der Z-Achse zu kurz ist, kann der Benutzer den Wert entsprechend niedrig einstellen. Wenn die Leerlaufdrehzahl größer als 250mm/s ist, muss der Kalibrierbereich entsprechend erhöht werden, damit der Schwimmkopf einen ausreichenden Verzögerungsweg hat.   |
| Kapazität bei Berührung der Platte              | Bei der Kalibrierung von Materialien mit kleinen Kapazitätsänderungen wie Acryl und Kunststoff müssen Sie die Kapazität bei Berührung der Platte vor Beginn der Kalibrierung einstellen. Berühren Sie an der Kalibrierungsschnittstelle den Schwimmkopf leicht auf der Oberfläche des Materials und drücken Sie "[F1] Current", um den Wert auf die Kapazität bei Berührung der Platte einzustellen.  |
| Intelligente Erkennung bei Berührung der Platte | Nachdem die Funktion aktiviert wurde, wird während der Kalibrierung eine Methode zur intelligenten Erkennung des Änderungstrends der Kapazität verwendet, um festzustellen, ob der Schwimmkopf mit der Oberfläche der Platte in Kontakt ist. Mit dieser Methode ist es möglich, die Kalibrierung von nichtmetallischen Objekten zu realisieren, ohne die Kapazität bei Berührung der Platte einzustellen. Bei großen Störungen (z.B. DIF-Wert größer als 30) schalten Sie diese Funktion bitte aus. Andernfalls kann sich die Platte während der Kalibrierung abheben, ohne die Platte zu |

|           |
|-----------|
| berühren. |
|-----------|

Drücken Sie <ENT>, um die Parameter zu speichern und zur vorherigen Schnittstelle zurückzukehren.

Vor der Kalibrierung muss der Schwimmkopf zunächst nahe an die Plattenoberfläche gerüttelt werden (Der Abstand von der Plattenoberfläche beträgt etwa 1 ~ 5 mm), und die Plattenoberfläche muss ohne Vibrationen stationär gehalten werden. Drücken Sie erneut <ENT>, um die Kalibrierung zu starten.



Kalibrieren... 100%  
Stabilität: Ausgezeichnet  
Glätte: Ausgezeichnet ENT Speichern

Der Kalibrierungsvorgang wird automatisch abgeschlossen und dauert etwa zehn Sekunden. Während des Kalibrierungsprozesses kann der Benutzer die "Stop"-Taste drücken, um die Kalibrierung gewaltsam zu beenden. Wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist, gibt es zwei Indikatoren, die jeweils vier Noten von "Ausgezeichnet", "Gut", "Mittel" und "Schlecht" haben. Der automatische Kalibrierungsprozess ist kurz in die folgenden Schritte unterteilt:

- (1) Der Schwimmkopf ist langsam zu bewegen, um die Berührung der Platte zu erkennen.
- (2) Nach der Berührung der Platte eine Strecke nach oben bewegen, um die Stabilität des Sensors zu prüfen.
- (3) Der Schwimmkopf bewegt sich zum zweiten Mal langsam nach unten, um die Berührung der Platte zu erkennen.
- (4) Nach der Berührung der Platte bewegen Sie die eingestellte Kalibrierstrecke nach oben, um die Glätte und die Kennlinie des Sensors zu erfassen.

Wenn die oben genannten Schritte nicht durchgeführt werden und nach der Kalibrierung ein Alarm erzeugt wird, können Sie davon ausgehen, dass ein Problem mit der Hardware oder der Verbindungsleitung vorliegt. Testen Sie die Hardware oder die Verbindung, indem die Düse mit einem Metall berührt wird, um zu sehen, ob sich die Kapazität ändert. Wenn die Kapazitätsänderung klein oder konstant ist oder immer 0 beträgt, sollten Sie den Sensoranschluss oder den anormalen Betrieb in Betracht ziehen. Darüber hinaus ist es aus Gründen der Sicherheit, der statischen Elektrizität und anderer Faktoren nicht empfehlenswert, die Düse im eingeschalteten Zustand direkt mit der Hand zu berühren.

Die Bedeutung der Kalibrierungsergebnisse ist wie folgt:

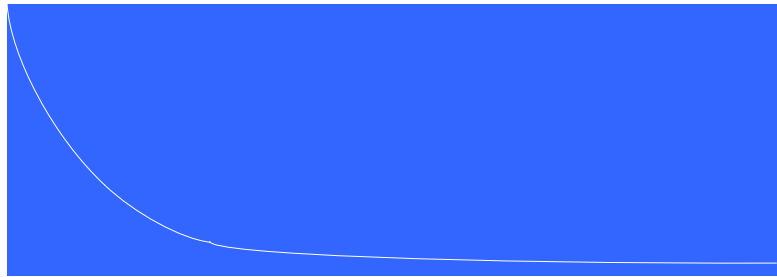
**Stabilität:** Sie spiegelt die statischen Eigenschaften des Kondensators wider. Wenn der Index nicht ideal ist, kann er durch Plattenvibrationen oder starke externe Störungen verursacht werden.

**Glätte:** Es spiegelt die dynamischen Eigenschaften der Kapazitätsänderung während der Kalibrierung wider.

Die beiden oben genannten Parameter müssen mindestens auf "Medium" kalibriert werden, da sonst das System möglicherweise nicht richtig funktioniert. Die ideale Situation dieser beiden Indikatoren ist "ausgezeichnet" oder "gut".

Nachdem Sie <ENT> gedrückt haben, um die Einstellung zu speichern, wird die Kapazitäts-Positionskurve angezeigt. Eine normale Kurve sollte glatt sein, wie unten dargestellt:





Wenn die Kurve nicht glatt ist und Wellen oder Grate vorhanden sind, bedeutet dies, dass das Ergebnis nicht ideal ist und neu kalibriert werden muss. Wenn das Ergebnis nach wiederholter Kalibrierung immer noch nicht zufriedenstellend ist, müssen Sie die Hardware-Installation und den Anschluss des Systems erneut überprüfen. Zusätzlich können Sie die Kalibrierungskurve durch Drücken von <6> auf der Hauptschnittstelle anzeigen lassen.

Wenn der Schwimmkopf kalibriert wird und die Kalibrierung fehlschlägt, erscheinen verschiedene Alarme, wie unten aufgelistet:

| Name  | Bedeutung   |
|---|---|
| Zeitüberschreitung der Erkennung bei der Berührung der Platte | Bei der Kalibrierung wurde während der Abwärtsbewegung lange Zeit kein Kontakt mit der Platte festgestellt. Wenn dieser Alarm auftritt, müssen Sie zunächst bestätigen, dass der Schwimmkopf vor der Kalibrierung nahe an der Platte ist (normalerweise innerhalb von 5 mm). Stellen Sie zweitens sicher, dass der Sensor angeschlossen ist und ordnungsgemäß funktioniert. Wenn die Z-Achse während der Kalibrierung nicht nach unten geht, ist die Auflösung der simulierten Größe möglicherweise nicht ausreichend ist und der Geschwindigkeitsverstärkungsparameter geändert werden muss. |
| Zeitüberschreitung der Erkennung beim Verlassen der Platte    | Wenn im ersten Schritt der Kalibrierung die Düse die Platte nicht berührt, sondern direkt angehoben wird und zeigt, dass die Erkennungszeit beim Verlassen der Platte überschritten ist, dann kann das System denken, dass die Düse immer im Zustand der Berührung der Platte ist. Stellen Sie zunächst sicher, dass der Sensor angeschlossen ist und ordnungsgemäß funktioniert. Zweitens überprüfen Sie, ob die Kapazität richtig eingestellt ist. Wenn es sich bei der Platte um eine Metallplatte handelt, kann die Kapazität auf 0 eingestellt werden.                                   |
| Zeitüberschreitung bei der Abtastung                          | Wenn der Prozess abgeschlossen ist, aber nicht genügend Daten gesammelt werden können, kalibrieren Sie neu.   |
| Immer mit der Platte in Berührung                             | Siehe Alarm "Zeitüberschreitung der Erkennung beim Verlassen der Platte".   |
| Anormale Kapazitätsänderung während der Kalibrierung          | Vor der Kalibrierung müssen Sie es bis auf 5 mm an die Platte bewegen und dann drücken, um die Kalibrierung zu starten.   |

**Automatische Anpassung:**

Drücken Sie <3>, um die Schnittstelle [Automatische Anpassung] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:

1. Bitte bestätigen Sie, dass die Servokalibrierung und die Kalibrierung des Schwimmkopfes durchgeführt wurden, und gehen Sie zurück zum Ursprung.

2. Stellen Sie sicher, dass es eine Platte gibt, der Sie folgen können

ENT Anpassung beginnen

Vor dem automatischen Abgleich müssen Sie sich sicherstellen:

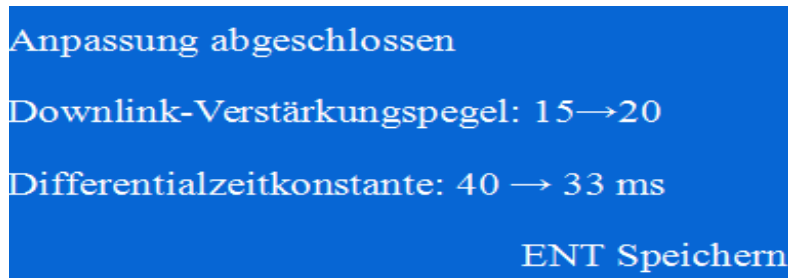
Die Servokalibrierung durchgeführt haben.

Gerade zum Ursprung zurückgekehrt, und das System-Koordinatensystem ist korrekt.

Gerade eine Schwimmkopf-Kalibrierung durchgeführt.

Es gibt eine Platte direkt unter dem Schwimmkopf, der man folgen muss.

Der Prozess der automatischen Anpassung ist wiederholt einzuschalten und zu folgen, um die internen Parameter automatisch zu optimieren. Nach der Optimierung, wie unten gezeigt:

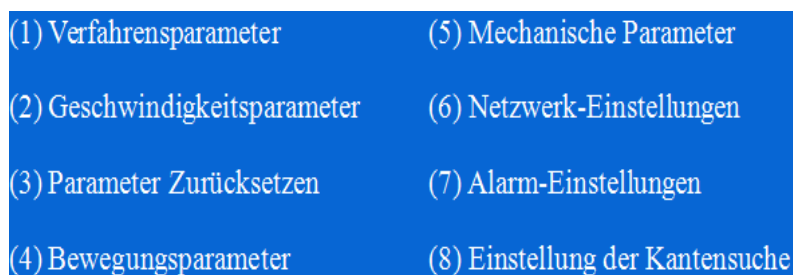


Drücken Sie <ENT>, um die Parameter zu speichern. Die Bedeutungen mehrerer Parameter für die automatische Anpassung sind wie folgt:

| Name                      | Bedeutung   |
|---------------------------|---|
| Downlink-Verstärkungsgrad | Downlink-Verstärkungsgrad liegt zwischen 1 und 30, und die Standardeinstellung ist 15 Stufen. Je größer die Anzahl der Stufen ist, desto schneller wird die folgende Folgeaktion ausgeführt. Wenn die Verstärkung jedoch zu stark ist, ist die sofortige Verlangsamung zu groß. Dieser Parameter kann nur nach automatischer Einstellung eingestellt werden. Gleichzeitig wird der Verstärkungspegel auch nach Abschluss der automatischen Anpassung eingestellt (Die Hauptschnittstelle kann auch manuell eingestellt werden). |
| Differenzzeitkonstante    | Der Standardwert dieses Parameters ist 40. Dieser Wert ist für verschiedene Maschinen unterschiedlich. Je kleiner dieser Parameter ist, desto leichter ist er zu überschwingen, aber desto schneller ist die In-Positionszeit. Erhalten Sie den Parameterwert einfach durch automatische Anpassung.   |

#### e. Parameterschnittstelle

Drücken Sie in der Hauptschnittstelle <F2>, um die [Parameterschnittstelle] aufzurufen. Wie unten gezeigt:



Der Benutzer muss die oben genannten Parameter korrekt einstellen. Insbesondere müssen die "mechanischen Parameter" korrekt eingestellt werden, sonst funktioniert das System nicht richtig. Die Maschine wurde im Werk

eingestellt und muss vom Kunden nicht erneut eingestellt werden.

### Verfahrensparameter

Drücken Sie <1>, um die Schnittstelle [Verfahrensparameter] aufzurufen. Die erste Seite ist in der Abbildung unten dargestellt:

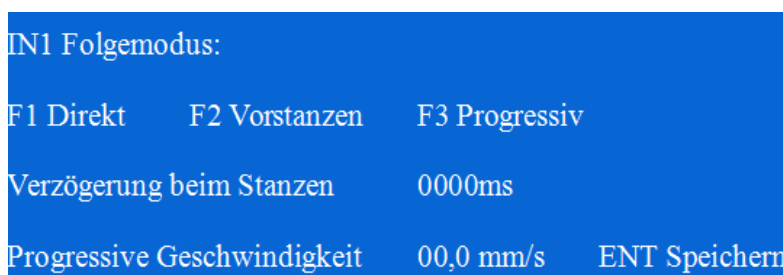


Die Bedeutung der einzelnen Parameter ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Name                      | Bedeutung   |
|---------------------------|---|
| Stanzhöhe                 | Stellen Sie den Abstand zwischen dem Schwimmkopf und der Platte während der Stanzbewegung ein.  |
| Zurück zu den Koordinaten | Stellen Sie eine Koordinate ein, drücken Sie [←] [→] auf der Hauptschnittstelle, um zur Koordinate zu gelangen.   |
| Stoppkoordinaten          | Stellen Sie die Zielposition für das Anheben des Schwimmkopfes nach der Bearbeitung eines vollständigen Programms ein.  |
| Hub der Z-Achse           | Stellen Sie den Hub der Z-Achse ein. Wenn der Hub während des Betriebs überschritten wird, stoppt er sofort, und es wird der Alarm "Hub der Z-Achse überschreiten" erzeugt. |

Wenn der Cursor den Parameter "Stoppkoordinaten" oder "Hub der Z-Achse" auswählt, erscheint rechts das Menü "[F1] Festlegen". Drücken Sie zu diesem Zeitpunkt [F1], um die aktuellen Parameter durch Bewegen einzustellen.

Drücken Sie <ENT> zur nächsten Seite, um mit der Einstellung der Verfahrensparameter fortzufahren. Die zweite Seite ist wie folgt:



Diese Parameter werden hauptsächlich verwendet, wenn der IO-Port zur Steuerung verwendet wird. Bei Verwendung der Ethernet-Steuerung haben diese Parameter keine Wirkung.

Die Bedeutung der einzelnen Parameter ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

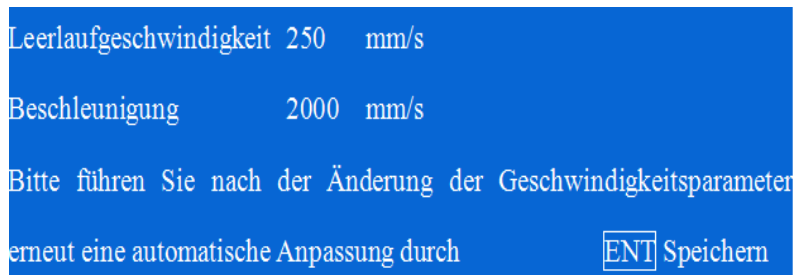
| Name           | Bedeutung  |
|----------------|--|
| IN1-Folgemodus | Wenn der Eingangsanschluss 1 gültig ist, egal ob direkt Folge, Stanzen-Verzögerung-Folgen oder progressives Stanzen durchzuführen. |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Verzögerung beim Stanzen.   | Verzögerungszeit beim Stanzen.   |
| Progressive Geschwindigkeit | Stellen Sie die Geschwindigkeit ein, mit der die Stanzhöhe progressiv der Schnitthöhe folgt. . |

Beim Absenken in die Stanzposition gibt der Ausgangsanschluss 4 ein 200 ms langes Effektivsignal aus. Beim Absenken auf die Schnitthöhe gibt der Ausgangsanschluss 1 ein kontinuierliches, gültiges Signal aus.

### Geschwindigkeitsparameter

Drücken Sie <2>, um die Schnittstelle [Geschwindigkeitsparameter] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:



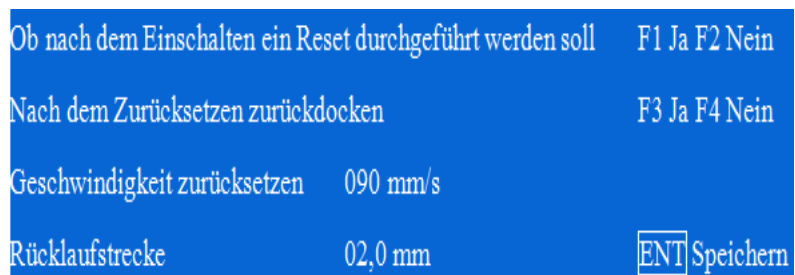
Die Bedeutung der Parameter ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Name                    | Bedeutung  |
|-------------------------|--|
| Leerlaufgeschwindigkeit | Die Geschwindigkeit des Schwimmkopfes, der sich nach unten und oben bewegt. Die empfohlene Einstellung ist, dass der Servomotor in der Nähe der Nenngeschwindigkeit läuft, um den Zweck der Effizienzsteigerung zu erreichen und gleichzeitig den reibungslosen Betrieb des Systems zu gewährleisten. Wenn die Leerlaufgeschwindigkeit auf einen großen Wert eingestellt ist, muss der Kalibrierbereich entsprechend vergrößert werden, so dass bei der Folge der Abwärtsbewegung ein ausreichender Verzögerungsbereich vorhanden ist, um eine Berührung mit der Platte zu vermeiden. Wenn die Geschwindigkeit über 250mm / s liegt, muss der Kalibrierbereich größer oder gleich 15mm sein. |
| Beschleunigung          | Stellen Sie die Beschleunigung des Schwimmkopfes für die Folge- und Leerlaufbewegung ein.  |

Führen Sie die automatische Einstellung nach Änderung der Geschwindigkeitsparameter erneut durch.

### Parameter Zurücksetzen

Drücken Sie <3>, um die Schnittstelle [Parameter Zurücksetzen] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:

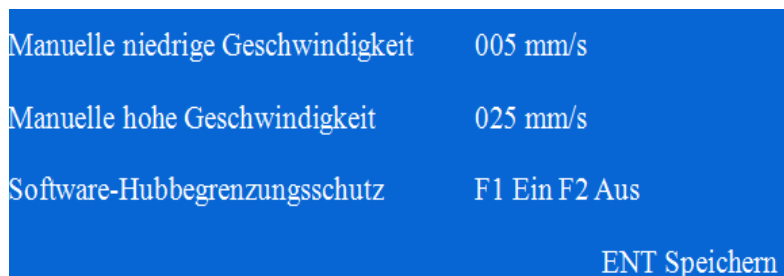


Die Bedeutung der Parameter ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Name   | Bedeutung  |
|--|--|
| Ob nach dem Einschalten ein Reset durchgeführt werden soll | Stellen Sie ein, ob nach dem Einschalten automatisch zurückgesetzt werden soll. Bitte setzen Sie diese Option nach der Fehlersuche auf 'Ja'.       |
| Nach dem Zurücksetzen zurückdocken                         | Nachdem die Einstellung zurückgesetzt wurde, ob die eingestellte Stopposition wieder erreicht werden soll.   |
| Geschwindigkeit zurücksetzen                               | Setzt die Geschwindigkeit der schnellen Bewegung auf den Ursprung.   |
| Rücklaufstrecke  | Stellen Sie die Entfernung ein, die nach der Berührung des Ursprungsschalters zurückgelegt werden soll. Diese Position ist der Koordinatenpunkt 0. |

### Bewegungsparameter

Drücken Sie <4>, um die Schnittstelle [Bewegungsparameter] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:



Die Bedeutung der Parameter ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Name                              | Bedeutung  |
|-----------------------------------|--|
| Manuelle niedrige Geschwindigkeit | Legt die Bewegungsgeschwindigkeit L-Gang fest.   |
| Manuelle hohe Geschwindigkeit     | Legt die Bewegungsgeschwindigkeit H-Gang fest.   |
| Software-Hubbegrenzungsschutz     | Stellen Sie ein, ob die weiche Begrenzung beim Bewegen aktiviert werden soll. Wenn sie eingeschaltet ist, darf nicht unter die negative Koordinate oder die Folgehöhe bewegt werden, um eine Kollision mit dem Limit oder einer Platter beim Bewegen zu vermeiden. Die Software-Begrenzungsschutzfunktion wirkt sich nur auf die Hauptschnittstelle aus. |

Nur die Bewegungsfunktion in der [Test]-Schnittstelle ist das Bewegen der Steuerung im offenen Regelkreis. Wenn das Enkodersignal anormal ist, hat dies keinen Einfluss auf die Bewegen-Funktion in der Funktionstest-Schnittstelle.

### Mechanische Parameter

Drücken Sie <5>, um die Schnittstelle [Mechanische Parameter] aufzurufen. Die erste Seite ist wie folgt:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Spindelsteigung             | 05,000 mm   |
| Impulse pro Umdrehung       | 10000 p     |
| Geschwindigkeitsverstärkung | 500 r/min/V |
| Maximale Geschwindigkeit    | 4000 r/min  |

Drücken Sie <ENT>, die zweite Seite sieht wie folgt aus:

|  |   |
|--|---|
| Servo-Richtung                                   | 0 |
| Richtung des Encoders                            | 0 |
| Servo-Typ  | 0 |
| (Panasonic A5)                                   |   |
| <input type="button" value="Esc"/> Nächste Seite |   |

Drücken Sie erneut <ENT>, die dritte Seite sieht wie folgt aus:

|                              |   |               |
|------------------------------|---|---------------|
| Eingangslogik der Begrenzung | 0 | (immer offen) |
| Universelle Eingangslogik    | 0 | (immer offen) |
| Anhebesignal aktivieren      | 0 |               |
| ENT Speichern                |   |               |

Die Bedeutung der Parameter ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Name                        | Bedeutung  |
|-----------------------------|--|
| Spindelsteigung             | Stellen Sie den Hub pro Umdrehung des verwendeten Übertragungsmechanismus ein, z.B. die Spindel, die Spindelsteigung. Theoretisch gilt: Je größer die verwendete Steigung, desto schneller läuft die Z-Achse. Es wird empfohlen, eine Kugelumlaufspindel mit 5 mm Steigung zu verwenden. |
| Impulse pro Umdrehung       | Stellen Sie die Anzahl der vom Encoder zurückgeführten Impulse pro Umdrehung des Servomotors ein. Sie muss mit den Parametern im Treiber konsistent sein.  |
| Geschwindigkeitsverstärkung | Stellen Sie die tatsächliche Geschwindigkeit für jedes Volt ein. Sie muss mit den im Treiber eingestellten Parametern konsistent sein. Der empfohlene Wert beträgt 500 U/min pro Volt.   |
| Maximale Geschwindigkeit    | Stellen Sie die obere Grenze der zulässigen Geschwindigkeit des Servomotors ein, die entsprechend den Eigenschaften des Motors und der Last festgelegt wird. Im Allgemeinen nicht mehr als 4500 U/min.   |
| Servorichtung               | Stellen Sie die Drehrichtung des Servos ein. Die Voreinstellung ist 0.   |
| Richtung des Encoders       | Stellen Sie die Richtung der Impulsrückmeldung des Encoders ein. Die Voreinstellung ist 0.   |
| Servo-Typ                   | 0 steht für das Servo der Panasonic A5-Serie. 1 steht für das Servo von Yaskawa $\Sigma$ -V oder Delta ASDA-Serie. 2 steht für das Servo der Dongyuan JSDEP-Serie. Die verschiedenen Servos, das Prinzip der Nullgeschwindigkeitsklemmung, die   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | Logik der Ein- und Ausgangssignale und die Parameter der Systemsteuerung sind unterschiedlich.  |
| Eingangslogik der Begrenzung | Stellen Sie die Logik der Begrenzungseingänge (IN5 ~ 6) ein (0: immer offen / 1: immer geschlossen).  |
| Universelle Eingangslogik    | Stellen Sie die Logik der Allzweck-Eingangsports (IN1 ~ 4) ein (0: immer offen / 1: immer geschlossen).   |
| Anhebesignal aktivieren      | Ob der Eingangsanschluss IN3 als separate Anhebesignal-Schnittstelle verwendet werden soll. Wenn er auf 0 gesetzt ist, ist IN1 zum Folgen aktiviert. Wenn er nicht aktiviert ist, ist Folgen deaktiviert. Wenn er auf 1 gesetzt ist, nachdem IN1 ungültig ist, müssen Sie IN3 vor dem Anheben auf gültig setzen. (Dieser Parameter wird bei Verwendung der Netzwerkkommunikationsmethode ignoriert) |

## Netzwerkeinstellungen

Drücken Sie <6>, um die Schnittstelle [Netzwerkeinstellungen] aufzurufen, wie unten dargestellt:

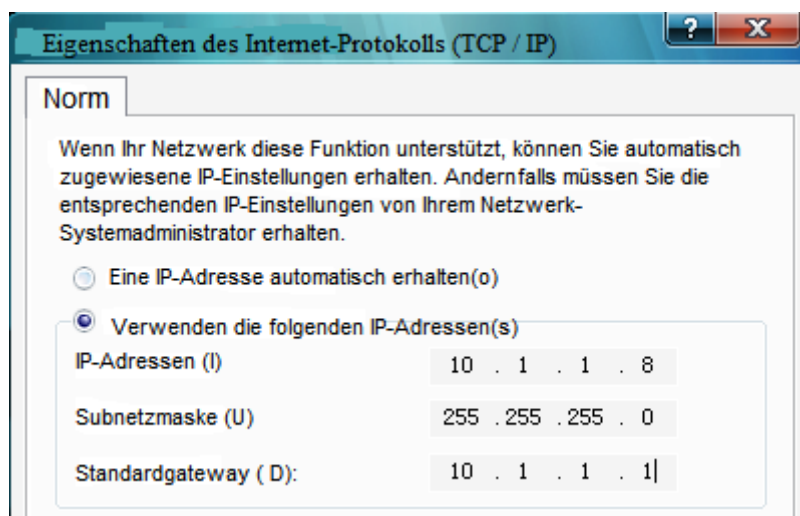
```

IP-Adresse:          010.001.001.188
Subnetzmaske:       255.000.000.000
Gateway:            010.001.001.001
Internet:  F1 Ein F2 Aus  SHF Speichern

```

Bei Verwendung der CypCut-Laserschneidesoftware unseres Unternehmens können erweiterte Funktionen wie Willkürliche Einstellung der Höhe, Froschanhebung, segmentiertes Stanzen und fliegende optische Pfadkompensation bequem über das Netzwerk implementiert werden. Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung der CypCut Software. Benutzer, die die CypCut-Software nicht verwenden, sollten die Netzwerkfunktion ausschalten, da sonst der Bootvorgang langsamer wird.

Für die Netzwerkverbindung wird empfohlen, den PC und den BCS100 direkt über ein Crossover-Kabel zu verbinden. Die IP-Adresse des PCs muss auf das gleiche Netzwerksegment wie BCS100 eingestellt werden (10.1.1.xxx, kann nicht die gleiche wie BCS100 sein). Das Gateway muss ebenfalls auf diesem Netzwerksegment eingestellt werden, und die letzte Zahl ist 1, wie z.B. 10.1.1.1. Wie folgt:



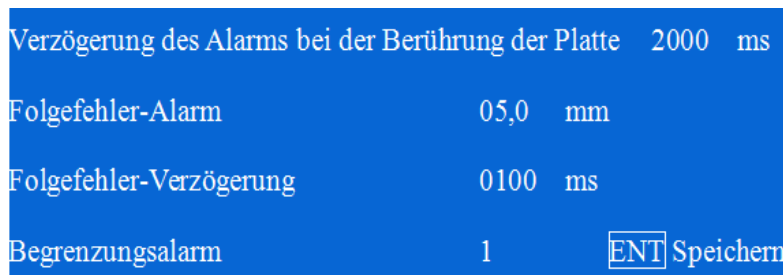
Hinweis:

1. Wenn der Computer gleichzeitig andere Netzwerkgeräte verwendet, z. B. IPG-Faserlaser (Netzwerkverbindungsmethode), muss jede Netzwerkverbindung auf ein anderes Netzwerksegment eingestellt werden. Die Einstellungen sind zum Beispiel: 10.1.2.x und 192.168.1.x.

2. Nachdem die Netzwerkkarte des Computers auf die IP zurückgesetzt wurde, muss die Netzwerkkarte deaktiviert werden, damit die IP-Einstellung der Netzwerkkarte wirksam werden kann.

### Alarmeinrichtung

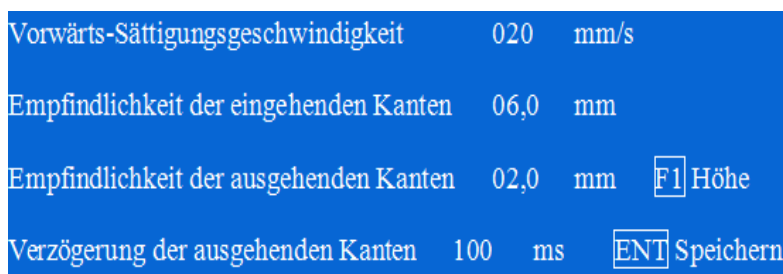
Drücken Sie <7>, um in die Schnittstelle [Alarmeinrichtung] zu gelangen, wie unten dargestellt:



| Name  | Bedeutung  |
|---|--|
| Verzögerung des Alarms bei der Berührung der Platte | Wenn die Dauer der Berührung der Platte diese Zeit erreicht, hebt sich der Schwimkopf automatisch an, um zu schützen und ein Alarmsignal auszugeben.   |
| Folgefehler-Alarm                                   | Maximal zulässiger Folgefehler nach BCS100. Nachdem der Schneidkopf in Position ist, erzeugt der Regler einen übermäßigen Folgefehler-Alarm, wenn der Folgefehler den eingestellten Alarmwert aufgrund der Bewegung über die Plattengrenze oder der Plattenjitter überschreitet.             |
| Folgefehler-Verzögerung                             | Stellt die Filterzeit für den Folgefehler-Alarm ein. Je größer die Einstellung, desto langsamer die Reaktion und desto stärker die Fähigkeit, Störungen herauszufiltern.   |
| Begrenzungsalarm                                    | Bei Einstellung auf 1 ist die Alarmfunktion für die obere und untere Begrenzung eingeschaltet. Wenn die obere / untere Begrenzung während der Folge erreicht wird, hebt sie sich automatisch an und gibt ein Alarmsignal aus. Wenn sie auf 0 eingestellt ist, ist die Funktion abgeschaltet. |

### Kantensuche-Einstellung

Drücken Sie <8>, um die Schnittstelle [Kantensuche-Einstellung] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:



Für den Prozess des Kantenschneidens lesen Sie bitte den Abschnitt "2.9 Funktion der Kantensuche des Schneidens".

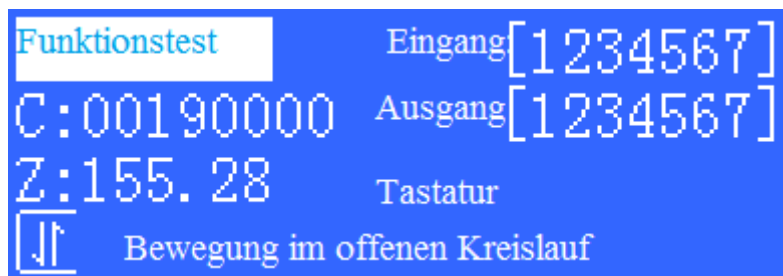
| Name                               | Bedeutung  |
|------------------------------------|--|
| Vorwärts-Sättigungsgeschwindigkeit | Maximale Vorwärtsgeschwindigkeit beim Ausschneiden der Grenze. Begrenzen Sie sie auf den Bereich dieses Parameters, um zu verhindern, dass die Z-Achse zu tief geht. |



|  |     |   |
|--|-----|---|
| Empfindlichkeit der eingehenden Kanten | der | Wenn festgestellt wird, dass die Höhe von H kleiner als die Empfindlichkeit der eingehenden Kanten ist, beginnt der Schwimkopf zu folgen.               |
| Empfindlichkeit der ausgehenden Kanten | der | Es wird festgestellt, dass die Höhe von H größer als die Empfindlichkeit der ausgehenden Kanten ist, und der Schwimkopf wird geschlossen, um zu folgen. |
| Verzögerung der ausgehenden Kanten     | der |   |
| Höhe der Kantensuche                   |     | Stellen Sie die Z-Achsen-Koordinate auf die erste Absenkung ein, um die Kantensuche des Schneidens einzuschalten.                                       |

#### f. Testschnittstelle

Drücken Sie in der Hauptschnittstelle <F3>, um die Schnittstelle [Funktionstest] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:



In dieser Schnittstelle können Sie testen, ob der Zustand der Tasten, der Ein- und Ausgangsanschlüsse und der Motordrehrichtung korrekt ist. Nachdem die erste Montage abgeschlossen ist, müssen Sie diese Schnittstelle eingeben, um die Schalterbewegung durchzuführen und festzustellen, ob die Motordrehrichtung und die Richtung des Enkodersignals korrekt sind. Wenn die Motordrehrichtung nicht korrekt ist, ändern Sie bitte den Parameter "Servorichtung" in "Mechanische Parameter". Führen Sie dann eine Steuerung im offenen Regelkreis durch, um festzustellen, ob die Richtung des Enkodersignals korrekt ist. Wenn die Enkoderrichtung falsch ist, ändern Sie bitte den Parameter "Enkoderrichtung" unter "Mechanische Parameter".

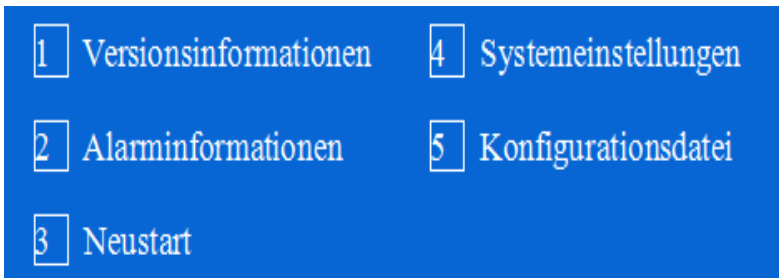
Die Definitionen der Ein- und Ausgangsanschlüsse in dieser Schnittstelle sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

| Eingang | Definition                 | Ausgang | Definition                               |
|---------|----------------------------|---------|--|
| IN1     | Auf Schmitthöhe folgen     | OUT1    | Dem Signal auf der Stelle folgen         |
| IN2     | Auf Stanzhöhe folgen       | OUT2    | Fehlersignal folgen                      |
| IN3     | Signal anheben             | OUT3    | Ausgangssignal Alarmieren                |
| IN4     | Signal stoppen             | OUT4    | Signal auf der Stelle stanzen            |
| IN5     | Negative Begrenzung        | OUT5    | Servo-Alarm löschen (Servosignal)        |
| IN6     | Positive Begrenzung        | OUT6    | Servo-Freigabe (Servo-Signal)            |
| IN7     | Servo-Alarm (Servo-Signal) | OUT7    | Nullgeschwindigkeitsklemme (Servosignal) |

Drücken Sie die Taste ← →, um den simulierten Ein-/Ausgangsport umzuschalten. Drücken Sie die Zifferntasten, um das Öffnen / Schließen des entsprechenden Ein- / Ausgangsports zu simulieren.

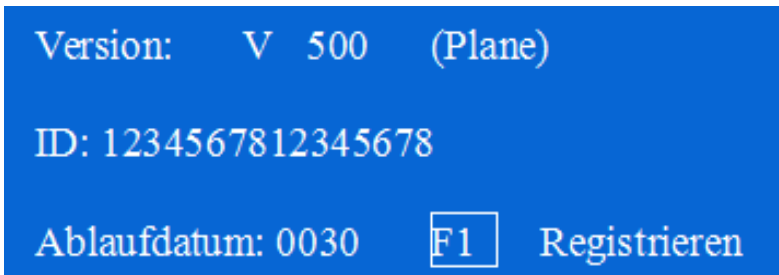
#### g. Schnittstelle für erweiterte Einstellungen

Drücken Sie in der Hauptschnittstelle <F4>, um die Schnittstelle [Erweiterte Einstellungen] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:



**Versionsinformationen**

Drücken Sie <1>, um die Schnittstelle [Produktinformation] aufzurufen, wie unten dargestellt:

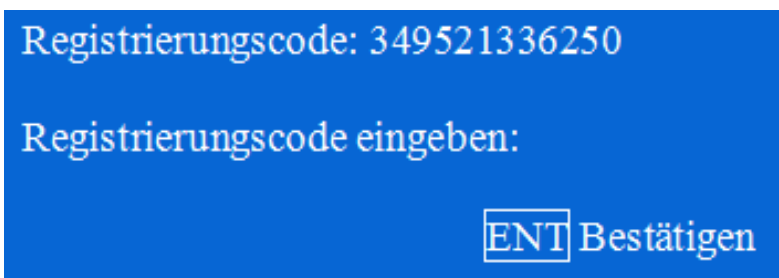


Die Benutzer können diese Schnittstelle anzeigen:

| Informationen | Bedeutung  |
|---------------|--|
| Version       | BCS100-Programmversionsnummer, wie z.B. V500. (Plane) gibt an, dass es für das Planschneiden verwendet wird. (3D) gibt an, dass es für das 3D-Roboterschneiden verwendet wird. |
| ID-Nummer     | Die weltweit eindeutige Seriennummer von BCS100, wie z.B. 201111180100   |
| Ablaufdatum   | BCS100 kann auch für eine bestimmte Zeitspanne, z.B. 30 Tage, oder unbegrenzt verwendet werden.  |

**BCS100 werkseitige Standardverwendung**

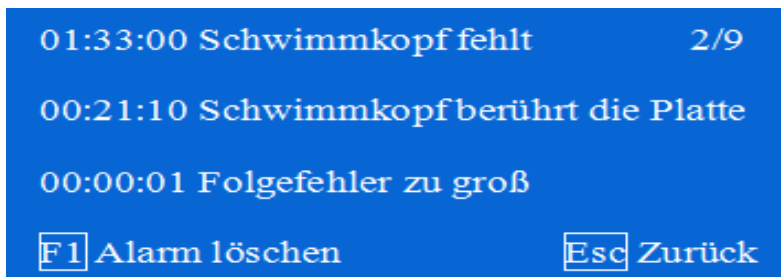
Unbegrenzte Zeit. Drücken Sie [F1], um sich zu registrieren, und geben Sie [Register-Schnittstelle] ein, wie unten gezeigt:



Nach Eingabe des richtigen Registrierungscode können Sie die verbleibende Nutzungszeit des Systems zurücksetzen. Für die spezifische Methode zur Generierung des Registrierungscode für die Seriennummer wenden Sie sich bitte an uns.

**Alarminformation**

Drücken Sie <2> Alarminformation, um die Schnittstelle [Alarminformation] aufzurufen, wie in der Abbildung unten gezeigt:



In dieser Schnittstelle werden die bisherigen Alarmereignisse in einer Liste angezeigt. Das System zeichnet bis zu 9 aktuelle Alarmereignisse auf. Drücken Sie <F1>, um die Alarmliste zu löschen.

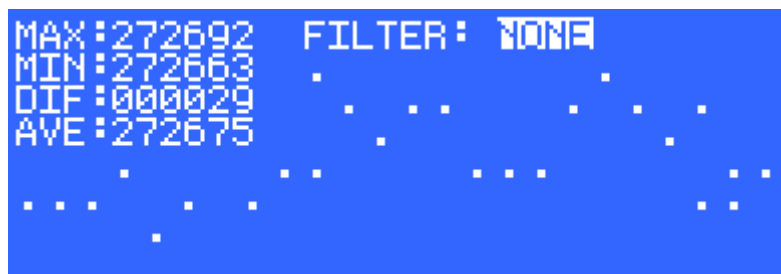
Die Bedeutung der einzelnen Alarme ist in Kapitel 5 beschrieben.

### Neustart

Wenn Sie <3> drücken, um neu zu starten, können Sie die BCS100-Steuerung neu starten. Dieser Vorgang ist gleichbedeutend mit dem Herunterfahren und anschließenden Einschalten des Systems. Wenn Sie die Firmware aktualisieren müssen, können Sie zuerst den USB-Stick in den BCS100 einlegen und dann die Neustart-Funktion verwenden. Die Aktualisierung wird beim Start abgeschlossen, um die Probleme beim Aus- und anschließenden Einschalten des Systems zu vermeiden.

### h. Oszilloskop

Die Oszilloskopfunktion ist eines der einzigartigen Merkmale des BCS100. Drücken Sie <5> auf der Hauptschnittstelle, um die Schnittstelle [Kapazitäts-Oszilloskop] aufzurufen. Das Prinzip dieses Oszilloskops besteht darin, den Kapazitätswert C in Echtzeit anzuzeigen. Die Schnittstelle zeigt das Maximum (MAX), das Minimum (MIN), die maximale (minimale und minimale) Differenz (DIF) und den Mittelwert (AVE) der gemessenen Kapazität über einen bestimmten Zeitraum an. Wie unten dargestellt:



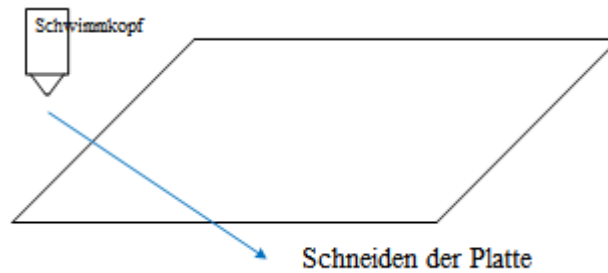
Bitte beobachten Sie die Kapazitätsänderung, während Sie den Schneidkopf und die Platte ruhig halten. Je größer der DIF-Wert, desto größer ist die Störung oder desto instabiler ist die Kapazitätsmessung.

Die folgenden Werte dienen zur Bestimmung des Interferenzpegels des Systems:

| DIF-Wert | Größe der Interferenz |
|----------|-----------------------|
| 0~10     | Nein                  |
| 10~20    | Sehr klein            |
| 20~30    | Kleiner               |
| 30~50    | Normal                |
| Über 50  | Größer                |

### i. Funktion der Kantensuche des Schneidens

Wie unten gezeigt:



Die Funktion der Kantensuche des Schneidens wird häufig beim Schneiden von Ecken, beim Schneiden der Platte und Schneiden von überschüssigen Materialien verwendet. Diese Funktion unterstützt Schneidköpfe, die von der Außenseite der Platte einschneiden und von der Plattenkante ausschneiden. Diese Funktion ist nur bei Verwendung der CypCut-Software wirksam.

Vor dem Schneiden müssen Sie zunächst dem Schneidekopf in der Nähe des Einschnittpunktes der Platte folgen und diese Position auf die Kantensuchhöhe einstellen. Und die Funktion der Kantensuche des Schneidens in der CypCut-Software öffnen.

Wenn Sie tatsächlich die Kantensuche des Schneidens durchführen, senkt sich der Schneidkopf zunächst auf die Kantensuchhöhe ab und führt dann eine Schneidbewegung aus. Wenn das System feststellt, dass die Höhe des Schwimmkopfes kleiner als die "Empfindlichkeit der eingehenden Kanten" ist, öffnet sich das System sofort, um zu folgen. Wenn der Schwimmkopf die Kante ausschneidet, stellt das System fest, dass der Folgefehler des Schwimmkopf länger als die "Empfindlichkeit der ausgehenden Kanten" andauert und dann sofort auf die Kantensuchhöhe anhebt.

Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Verwendung der Kantensuche des Schneidens:

Stellen Sie vor dem ersten Schneiden unbedingt die "Kantensuchhöhe" ein.

Stellen Sie sicher, dass die Z-Achsen-Koordinaten jedes Einschnittpunktes der Platte innerhalb von 5 mm liegen, um zu verhindern, dass einige Einschnittpunkte beim Eingehen in die Kante erfasst werden und einige Einschnittpunkte vorzeitig erfasst werden.

Wenn der Schwimmkopf bei dem Eingehen der Kante im Voraus folgt, sollte der Parameter "Empfindlichkeit der eingehenden Kanten" reduziert werden. Wenn der Schwimmkopf hinterherhinkt oder nicht folgt, sollte der Parameter "Empfindlichkeit der eingehenden Kanten" erhöht werden.

Wenn die Neigung der Platte groß ist und die Schnittgeschwindigkeit hoch ist, ist es notwendig, den Parameter "Empfindlichkeit der ausgehenden Kanten" entsprechend zu erhöhen.

Wenn die Kondensator-Abtaststörung groß ist, oder der Funke groß ist, oder die Plattenschwingung groß ist, kann der Parameter "Verzögerung der ausgehenden Kanten" entsprechend erhöht werden.

Durch die Einstellung der "Vorwärts-Sättigungsgeschwindigkeit" wird die Tiefe des Unterschnitts der Schnittkante unterdrückt. Wenn dieser Parameter zu klein eingestellt ist, funktioniert er nicht, und er beeinflusst die Folge-Reaktionsgeschwindigkeit.

Wenn die Funktion der Kantensuche des Schneidens aktiviert ist und die Bedingungen der ausgehenden Kanten erfüllt sind, heben Sie sie auf die Kantensuchhöhe an und fahren Sie mit dem Schneiden fort.

#### **j. Steueranweisungen von Ein- und Ausgangsports**

BCS100 kann über Ethernet gesteuert werden und gleichzeitig über Ein- und Ausgangsports (im Folgenden als IO-Ports bezeichnet) gesteuert werden. Bei Verwendung der Ethernet-Steuerung muss das Verbindungskabel für die IO-Port-Steuerung nicht angeschlossen werden.

Bei Verwendung der IO-Port-Steuerung sind die Funktionen der Eingangsports wie folgt definiert:

| Eingangsport | Funktion                   |
|--------------|----------------------------|
| IN1          | Die Schnittposition folgen |
| IN2          | Die Stanzposition folgen   |
| IN3          | Schnell anheben            |
| IN4          | Notfall-Haltesignal        |

Die Funktionen des Ausgangsports sind wie folgt definiert:

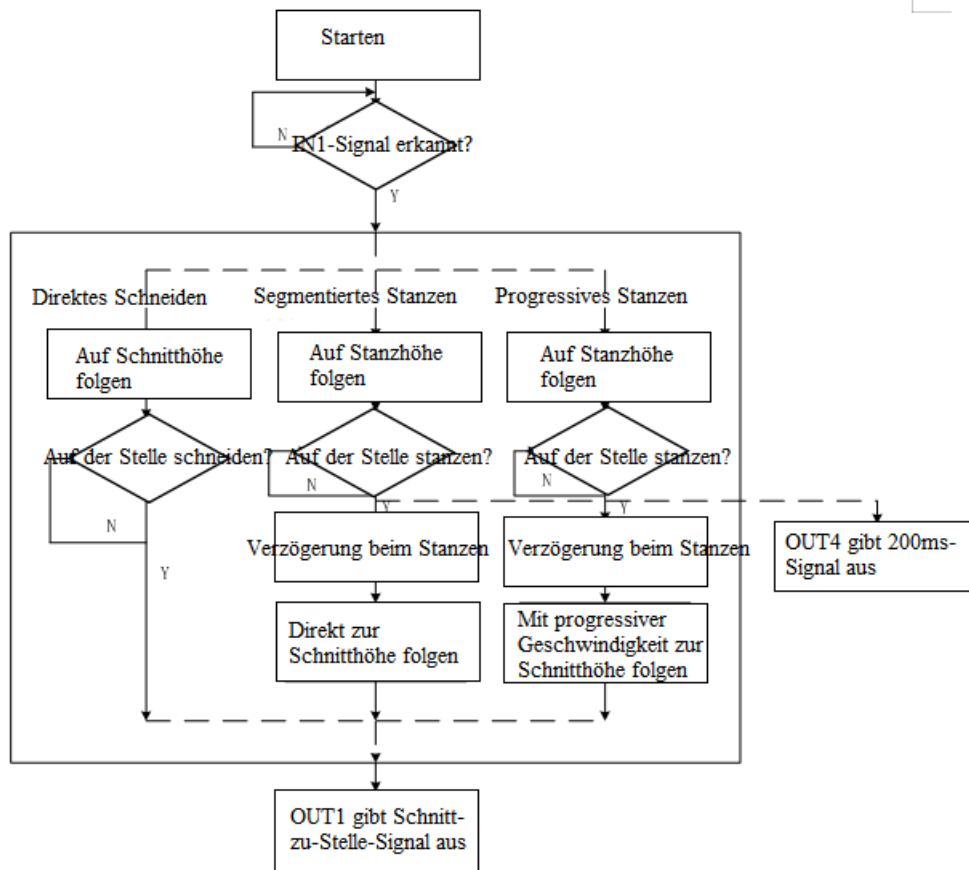
| Ausgangsport | Funktion   |
|--------------|--|
| OUT1         | Signal für die Schnittposition auf der Stelle folgen (Kontinuierliches Signal) |
| OUT2         | Keine Definition   |
| OUT3         | Alarmsignal (mindestens 200 ms)  |
| OUT4         | Signal an der Stelle bis zur Stanzposition folgen (200ms-Pegel)                |

In der Schnittstelle [Mechanische Parameter] gibt es den Parameter "Anhebesignal". Wenn die Auswahl 0 ist, wird das Anhebesignal nicht aktiviert werden, und die Funktion IN3 ist zu diesem Zeitpunkt ungültig. Öffnen Sie IN2 und folgen zur Stanzenposition. Wenn Sie IN2 ausschalten, gibt es keine Aktion. Öffnen Sie IN1, starten Sie das Folgen (Direktes Folgen, segmentiertes Stanzen und progressives Stanzen können in den Verfahrenparametern eingestellt werden), schließen Sie IN1 und kehren Sie zum Stoppen zurück.

Wenn "Anhebesignal" auf 1 gesetzt ist, wird es nach dem Schließen von IN1 nicht zum Stoppen zurückkehren. Es wird nur angedockt, wenn IN3 eingeschaltet ist.

Nehmen Sie die einfachste Steuerungsmethode als Beispiel:

Setzen Sie den Parameter "Anhebesignal" auf 0. Die externe PLC sendet ein Signal an IN1 des BCS100, und der Ausführungsprozess von BCS100 läuft wie folgt ab:



Unter ihnen wird der Prozess des direkten Schneidens /des segmentierten Stanzens / des progressiven Stanzens durch die Einstellung von [Verfahrenparameter] bestimmt.

Die Testschnittstelle kann den Steuerungsprozess der Ein- und Ausgangsanschlüsse simulieren.

### k. Vorverstärker

Der speziell entwickelte Vorverstärker kann das kapazitive Signal des Schneidkopfes abtasten, verstärken und in ein digitales Signal umwandeln, so dass das Signal über große Entfernungen übertragen werden kann. Bei einer Länge des Übertragungskabels von 100 Metern gibt es fast keine parasitäre Kapazität, wodurch sichergestellt werden kann, dass das Signal nicht gedämpft wird und eine hohe Stabilität aufweist. Das Aussehen des Vorverstärkers ist unten dargestellt.



Abbildung: Aussehen des Verstärkers

Wenn der Sensor in Gebrauch ist, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- (1) Verwenden Sie beim Schneiden trockenes und reines Hilfsgas. Wenn das Gas Verunreinigungen wie Wasser und Öl enthält, wird sich der Arbeitsspalt plötzlich ändern und sogar eine Fehlfunktion des Sensors verursachen.
- (2) Reinigen Sie den Sensor, wenn er verschmutzt ist. Und verwenden Sie beim Reinigen ein sauberes, trockenes Baumwolltuch usw. Verwenden Sie zur Reinigung des Schneidkopfes und des Keramikkörpers keine Flüssigkeit. Schließen Sie den Sensor nach der Reinigung korrekt an und montieren Sie ihn.
- (3) Düsen, Keramikkörper und Kabel können jederzeit ausgetauscht werden. Die Düse kann durch eine beliebige Form und ein beliebiges Modell ersetzt werden, aber die Kalibrierung der Kapazität des Schwimmkopfes muss nach dem Austausch erneut durchgeführt werden.

### 4.3.3 Funktion und Einstellung der Düse

#### 4.3.3.1 Düse

Düsen sind Verbrauchsmaterialien. Die Konstruktion der Düse und die Strömung des Luftstrahls wirken sich direkt auf die Qualität des Schnitts aus. Die Fertigungsgenauigkeit der Düse steht in engem Zusammenhang mit der Qualität des Schnitts. Die Hauptfunktionen der Düse sind:

Verhindert, dass Schneide- und andere Rückstände in den Schneidekopf zurückprallen und die Fokussierlinse beschädigen.

Die Düse kann den Zustand des Schnittgases verändern und den Bereich und die Größe der Gasdiffusion steuern, was sich auf die Schnittqualität auswirkt. Die folgende Abbildung zeigt den Gasausstoß, wenn die Düse installiert und nicht installiert ist.

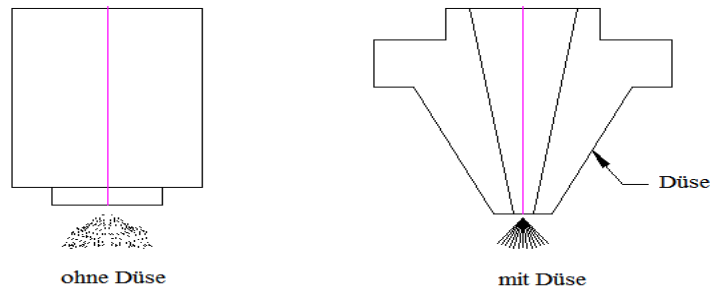


Abbildung: Schematische Darstellung der Schneidgaswirkung mit oder ohne Düse

#### 4.3.3.2 Einfluss der Düse auf die Schnittqualität und die Wahl der Düsenöffnung

Beziehung zwischen Düse und Schnittqualität:

Einfluss von Düsenzentrum und Laserzentrum auf unterschiedliche Schnittqualität:

Dies wirkt sich auf die Schnittfläche aus. Wenn das Schneidgas ausgestoßen wird, ist das Gasvolumen nicht gleichmäßig, was es leichter macht, dass der die Schnittfläche auf der einen Seite Schmelzflecken hat und auf der anderen Seite nicht. Beim Schneiden von dünnen Platten unter 3 mm hat es weniger Einfluss auf das Schneiden. Beim Schneiden von Platten über 3 mm ist sein Einfluss gravierender, manchmal kann es nicht geschnitten werden.

Dies beeinträchtigt die Qualität von scharfen Ecken. Beim Schneiden von Werkstücken mit scharfen Ecken oder kleinen Winkeln kann es leicht zu lokalen Überschmelzungen kommen. Beim Schneiden von dicken Platten kann es vorkommen, dass es nicht geschnitten werden kann.

Dies betrifft das Stanzen. Während des Stanzens wird Instabilität verursacht, die Zeit ist nicht leicht zu kontrollieren, und das Eindringen dicker Platten führt zu einen Überschmelzungen. Und die Durchdringungsbedingungen sind nicht leicht zu erfassen. Die Auswirkungen auf das Stanzen der dünnen Platte sind gering.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Konzentrizität des Zentrums der Düse und des Lasers einer der wichtigen Faktoren ist, die die Schnittqualität beeinflussen, insbesondere die Auswirkungen auf das zu schneidende Werkstück, je dicker es ist. Daher muss die Konzentrizität der Düsenmitte und des Lasers angepasst werden, um eine bessere Schnittfläche zu erhalten.

Hinweis: Wenn die Düse verformt wird oder Schmelzflecken auf der Düse vorhanden sind, ist die Auswirkung auf die Schnittqualität die gleiche wie oben beschrieben. Daher sollte die Düse sorgfältig platziert werden und darf nicht verletzt werden, um eine Verformung zu vermeiden. Die Schmelzflecken auf der Düse sollten rechtzeitig gereinigt werden. Die Qualität der Düse stellt hohe Anforderungen an die Genauigkeit bei der Herstellung und erfordert korrekte Methoden beim Einbau. Wenn während des Schneidens aufgrund schlechter Düsenqualität verschiedene Bedingungen geändert werden müssen, sollte die Düse rechtzeitig ausgetauscht werden.

Auswahl der Düsenöffnung

Der Unterschied in der Düsenöffnung ist in der folgenden Tabelle dargestellt

| Durchmesser der Düse | Gasdurchsatz | Fähigkeit zur Schmelzentfernung |
|----------------------|--------------|---------------------------------|
| Klein                | Schnell      | Stark                           |
| Groß                 | Langsam      | Schwach                         |

Tabelle: Beziehung zwischen Düsenöffnung und Hilfgasdurchsatz

Je größer die Düsenöffnung ist, desto schlechter ist der relative Schutz der Schutzlinse, da die Funken der Schmelze beim Schneiden und die Wahrscheinlichkeit des Aufspringens groß sind, was die Lebensdauer der Linse verkürzt.

#### 4.3.4 Einstellung des Strahlfokus



#### 4.3.4.1 Einführung

Während des Laserschneidens hat die relative Position des Strahlfokus und der Oberfläche der Schneidplatte einen großen Einfluss auf die Schnittqualität. Und es ist sehr wichtig, die Fokusposition richtig einzustellen. Im Allgemeinen kann die beste Schnittposition der Platte direkt durch eine Änderung des Fokus Probeschneidens erreicht werden. Die Fokusposition kann durch Drehen des Laserkopfes und Drehen der Mutter eingestellt werden.

#### 4.3.4.2 Beziehung zwischen der Position des Fokus und der Schnittfläche

Die folgende Tabelle listet den Laserschneidfokus an verschiedenen Positionen beim Schneiden verschiedener Platten, die Auswirkungen auf die Stanzen- und Schnittfläche der Platte und die Wahl der Fokusposition beim Schneiden verschiedener Materialien und Platten unterschiedlicher Dicke auf.

| Name und Position des Fokus   | Schneidmaterialien und Oberflächeneigenschaften  |
|---|--|
| Null-Brennweite: Der Laserfokus liegt auf der Oberfläche des Schneidwerkstücks.             | SPC, SPH, SS41 und anderen Werkstücken.<br>Der Fokus liegt auf der Oberfläche des Werkstücks, die Oberseite ist glatt geschnitten, die Unterseite ist nicht glatt.   |
| Positive Brennweite: Der Laserfokus liegt auf der Oberseite des Schneidwerkstücks. ◦        | Kohlenstoffstahl, Aluminium und andere Werkstücke.<br>Der Fokus liegt in der Mitte, so dass die glatte Oberfläche eine größere Reichweite hat, die Schnittbreite größer ist als die Schnittlänge der Null-Brennweite, der Gasdurchsatz beim Schneiden größer ist und die Stanzenzeit länger als die Null-Brennweite ist. |
| Negative Brennweite: Der Laserfokus liegt auf der unteren Oberfläche des Schneidwerkstücks. | Edelstahlplatte<br>Beim Schneiden von Edelstahl wird mit Hochdruck-Stickstoff geschnitten und der Schlackenschutzteil abgeblasen. Die Schnittbreite nimmt mit zunehmendem Dicken des Werkstücks zu.  |

Tabelle: Beziehung zwischen Fokus und Schneidmaterial

#### 4.3.5 Einstellung des Abstands zwischen der Düse und dem Werkstück

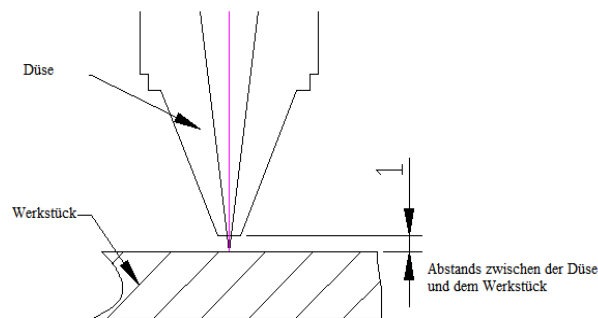


Abbildung: Schematische Darstellung Abstands zwischen der Düse und dem Werkstück

Nach der Einstellung der Sensoreinstellbox wird der folgende Abstand zwischen Düse und Werkstück hauptsächlich durch die Verfahrensparameter des Systems bestimmt. Bitte beachten Sie die Verfahrensparametertabelle.

#### 4.3.6 Auswahl der Laserschneidgeschwindigkeit

Beim Laserschneiden wird die Schnittgeschwindigkeit je nach Material und Dicke der Schneidplatte gewählt. Unterschiedliche Schneidgeschwindigkeiten haben einen großen Einfluss auf die Qualität des Laserschneidens. Die Wahl einer geeigneten Schnittgeschwindigkeit kann nicht nur die Effizienz des Laserschneidens verbessern, sondern auch eine gute Schnittqualität erzielen. Die Auswirkung unterschiedlicher Schneidgeschwindigkeiten auf die Schnittqualität wird im Folgenden erörtert:

## Auswirkung der Vorschubgeschwindigkeit des Laserschneidens auf die Schnittqualität

Es kann zu Schnittfehlern und Funkenbildung führen.

Einige Bereiche können geschnitten werden, aber einige Bereiche können nicht geschnitten werden.

Dadurch wird die gesamte Schnittfläche dicker, aber es werden keine Schmelzflecken erzeugt.

Wie in der Abbildung gezeigt, ist die Vorschubgeschwindigkeit des Laserschneidens zu hoch, so dass die Platte nicht rechtzeitig geschnitten werden kann, die Schnittfläche zeigt einen schrägen Streifenverlauf und der untere Teil hat Schmelzflecken.

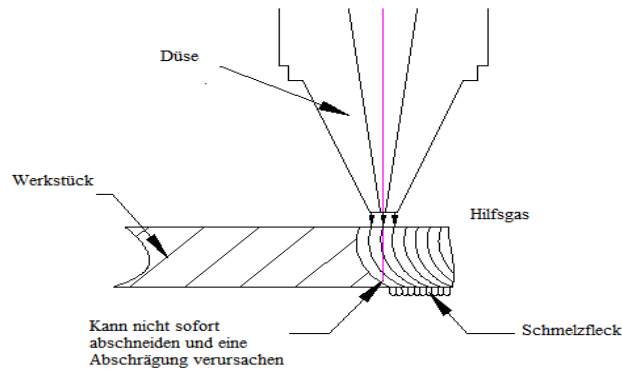


Abbildung: Wirkungsbild der Schneidewirkung

Die Auswirkung der langsamen Vorschubgeschwindigkeit des Laserschneidens auf die Schnittqualität:

Dies führt dazu, dass die Schneidplatte übermäßig schmilzt und die Schneidfläche rau wird.

Dies führt dazu, dass sich der Schlitz entsprechend verbreitert. An den kleinen abgerundeten oder scharfen Ecken wird der gesamte Bereich geschmolzen, so dass der ideale Schnitteffekt nicht erreicht werden kann.

Dies macht die Schnitteffizienz gering und beeinträchtigt die Produktivität.

Auswahl der geeigneten Vorschubgeschwindigkeit:

Die Vorschubgeschwindigkeit kann anhand des Schnittfunkens beurteilt werden: Im Allgemeinen breitet sich der Schneidfunke von oben nach unten aus. Wird der Funke gekippt, ist die Vorschubgeschwindigkeit zu hoch. Erscheint der Funke nicht spreizend und weniger, verdichtet sich der Funke, bedeutet dies, dass die Vorschubgeschwindigkeit zu langsam ist. Wie in der Abbildung gezeigt, ist die Vorschubgeschwindigkeit angemessen. Wie in der Abbildung unten dargestellt, zeigt die Schnittfläche eine relativ stabile Linie, und es gibt keinen Schmelzfleck in der unteren Hälfte.

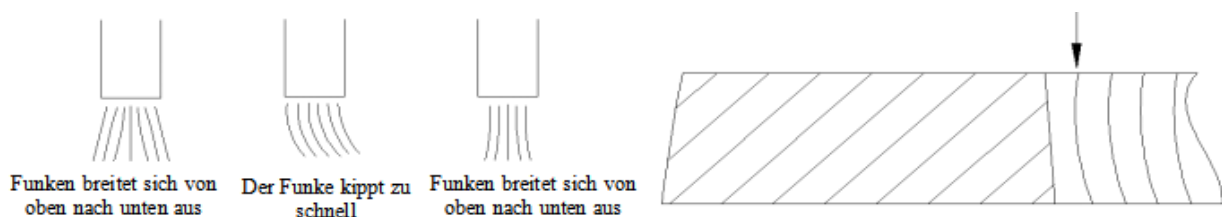


Abbildung: Auswirkung der Schnittgeschwindigkeit auf den des Schnittfunken

---

### 4.3.7 Auswahl von Laserschnittgas und Druck

Beim Laserschneiden werden je nach Material der Schneidplatte verschiedene Schnittgase ausgewählt. Die Wahl des Schnittgases und des Drucks hat einen großen Einfluss auf die Qualität des Laserschneidens. Die Hauptaufgabe des Schnittgases besteht darin, die Verbrennung und die Wärmeabfuhr zu unterstützen, die durch den Schnitt erzeugten geschmolzenen Flecken rechtzeitig abzublasen, ein Zurückprallen der Schneidschmelze in die Düse zu verhindern und die Fokussierlinse zu schützen.

1) Der Einfluss von Schnittgas und Druck auf die Schnittqualität:

Das Schnittgas trägt zur Wärmeableitung und zur Förderung der Verbrennung bei und bläst die geschmolzenen Flecken weg, so dass eine Schnittfläche von guter Qualität entsteht.

- a. Wenn der Druck des Schnittgases nicht ausreicht, hat dies folgende Auswirkungen auf die Schnittqualität: Während des Schneidens entstehen Schmelzflecken, und die Schnittgeschwindigkeit kann nicht so hoch sein, dass die Produktionseffizienz beeinträchtigt wird.
- b. Wenn der Druck des Schnittgases zu hoch ist, wirkt sich dies auf die Schnittqualität aus: Die Schnittfläche ist rau und die Schnittnaht breit. Gleichzeitig wird die Schnittfläche teilweise geschmolzen, und eine gute Schnittfläche kann nicht gebildet werden.

2) Einfluss des Schnittgasdrucks auf das Stanzen:

- a. Wenn der Gasdruck zu niedrig ist, dringt der Laser nicht leicht in die Schneidplatte ein, die Stanzzeit erhöht sich, was zu einer geringen Produktivität führt.
- b. Wenn der Gasdruck zu hoch ist, führt er dazu, dass der Eindringpunkt schmilzt und einen größeren Schmelzpunkt bildet, was die Schnittqualität beeinträchtigt.

Beim Laserstanzen wird im Allgemeinen ein höherer Gasdruck zum Stanzen von dünnen Plattenteilen verwendet, während beim Stanzen von dicken Plattenteilen ein niedrigerer Gasdruck verwendet wird.

Wenn die Laserschneidmaschine gewöhnlichen Kohlenstoffstahl schneidet, ist der Schnittgasdruck umso geringer, je dicker die Materialstärke ist. Beim Schneiden von Edelstahl mit Stickstoff steigt der Schnittgasdruck relativ mit der Materialdicke, und der Schnittgasdruck ist immer in einem hohen Druckzustand.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Wahl des Schnittgases und des Drucks beim Laserschneiden entsprechend der tatsächlichen Situation beim Schneiden angepasst werden muss. Bei bestimmten Anwendungen müssen je nach der spezifischen Situation unterschiedliche Schnittparameter gewählt werden.

### 4.3.8 Einfluss der Laserschneidleistung auf die Schnittqualität

Beim Laserschneiden hat auch die Wahl der Laserleistung einen gewissen Einfluss auf die Schnittqualität. Die Schneidleistung muss in Abhängigkeit vom Material der Schneidplatte und der Dicke der Platte bestimmt werden. Wenn die Leistung zu groß oder zu klein ist, kann keine gute Schnittfläche erzielt werden.

- a. Wenn beim Laserschneiden die Laserleistung zu gering ist, kann nicht geschnitten werden.
- b. Wenn die Laserleistung zu groß eingestellt wird, schmilzt die gesamte Schnittfläche auf und der Spalt wird zu groß, was zu einer schlechten Schnittqualität führt.
- c. Wenn die Laserleistung nicht ausreichend eingestellt ist, entstehen Schmelzflecken und es entstehen Tumornarben auf der Schnittfläche.

Daher kann mit der entsprechenden Laserleistung und mit dem entsprechenden Schnittgas und Druck eine gute Schnittqualität erzielt werden, ohne dass es zur Bildung von Schmelzflecken kommt.

---

## **4.4 Übernahme, Methode und Beurteilung nach Montage und Inbetriebnahme**

Die Übernahme erfolgt gemäß "Equipment Acceptance Form".

---

## 5 Wartung, Instandhaltung und Fehlerbehebung

### 5.1 Wartung und Pflege

Siehe das *Wartungshandbuch der GS Laser Systems-Faserlaserschneidmaschine*.

### 5.2 Fehleranalyse und Fehlerbehebung

#### 5.2.1 Folgeprobleme

##### a. Alarm- und Anormalitätsanalyse

##### 1) Die obere / untere Begrenzung ist gültig

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn das System erkennt, dass die obere oder untere Begrenzung der Z-Achsen-Lichtschanke oder des Kontaktsensors gültig ist. Zu diesem Zeitpunkt sollten Sie die folgenden Situationen beachten:

Ob die Grenzsinalleitung normal angeschlossen ist.

Ob der Parameter "Grenzsignaltyp" richtig eingestellt ist. Das Grenzsignal kann auf immer offen oder immer ausgeschaltet eingestellt werden.

Ob die obere / untere Begrenzungsposition das Objekt tatsächlich erfasst und ein gültiges Pegelsignal ausgibt.

Ob der Sensor beschädigt ist oder Öl oder Staub enthält.

##### 2) Überschreitung des Hubs der Z-Achse

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn die Z-Koordinate des Systems größer als der eingestellte Hub ist. Wenn ein Fehlalarm auftritt, muss darauf geachtet werden, ob das System korrekt zurückgesetzt wird, ob die Verfahrenparameter korrekt eingestellt sind und ob die Enkoderrückmeldung normal ist.

##### 3) Die obere Begrenzung ist immer gültig

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn das System zum Ursprung zurückkehrt, auf die negative Begrenzung trifft und dann zurück geht, aber den negativen Begrenzungsbereich nicht verlassen konnte.

##### 4) Servo-Alarm

Wenn das ALM-Signal der 14. Schnittstelle der Servoschnittstelle des Systems erkennt, dass ein Servo-Alarmsignal eingegeben wird, erzeugt das System einen Servo-Alarm. Die folgenden Gründe können einen Servoalarm auf dem Höhenversteller verursachen:

Servomotor-Alarm. Überprüfen Sie den Servomotorantrieb, um zu sehen, ob ein Alarm vorliegt, und wenn ja, schalten Sie den Strom wieder ein.

##### 5) Der Encoder bewegt sich anormal.

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn der Rückkopplungswert des Encoders bei Stillstand des Systems erkannt wird. Ursachen für diesen Alarm sind unter anderem:

Äußere Kräfte verursachen ein Zittern der Welle.

Schlechter Linienkontakt, das Nulldrehzahl-Klemmsignal ist ungültig.

Das Enkoderkabel ist gestört. Überprüfen Sie, ob die Maschine korrekt mit der Erde verbunden ist.

---

## 6) Der Encoder reagiert nicht.

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn das System eine simulierte Signalmenge aussendet und keine Änderung feststellt. Ursachen für diesen Alarm sind unter anderem:

Schlechter Linienkontakt, das simulierte Signal wird nicht an das Servo gesendet, oder das Nullgeschwindigkeitsklemmsignal ist immer wirksam, oder das Rückführungssignal des Encoders ist nicht korrekt an den Höhenversteller angeschlossen.

## 7) Positionsabweichung ist zu groß

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn das System feststellt, dass die Differenz zwischen der Rückmeldeposition und der Zielposition zu groß ist. Wenn dieser Alarm erzeugt wird, zeigt er im Allgemeinen an, dass das Servosystem dem Positionsregelkreisbefehl des Höhenverstellers normalerweise nicht folgen kann. Die Gründe für diesen Alarm sind unter anderem:

Die Richtung des Encoders ist umgekehrt. Der Positionsregelkreis des Systems bildet keine negative Rückkopplung. Sie müssen die Parameter ändern.

Verkabelung, Interferenzen usw. führen zu einer anormalen Rückkopplung des Encoders.

Die Z-Achse ist mechanisch blockiert, und das Systemdrehmoment steigt kurzzeitig an, aber die Position ist nicht rechtzeitig.

## 8) Die Kapazität wird 0

Wenn das System die Kapazität nicht korrekt messen kann, wird der Kapazitätswert auf 0 gesetzt. Folgende Gründe können dazu führen, dass die Kapazität auf 0 gesetzt wird:

Der Schwimmkopf berührt die Oberfläche der Platte.

Wasser tritt in den Schneidkopf ein.

Die Körperkapazität des Schneidkopfes ist zu groß, um den Erfassungsbereich zu überschreiten.

Der Verstärker ist beschädigt.

Schlechter Anschluss der Verstärker-/Schneidkopfverkabelung.

Im Inneren des Schneidkopfes sind die positive Elektrode (Düse) und die negative Elektrode (Chassis) des Induktionskondensators kurzgeschlossen.

## 9) Körperkapazität wird kleiner

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn das System feststellt, dass die Körperkapazität kleiner als ein bestimmter Bereich wird. Die Gründe für die verringerte Körperkapazität sind unter anderem:

Dieser Alarm kann auch durch wechselndes Zubehör, bewegliche Anschlüsse oder zufällige Änderungen der Eigenschaften der simulierten Komponenten verursacht werden. Kalibrieren Sie neu.

Das Laserlicht wird an der Düse gestreut, wodurch die Düsentemperatur stark ansteigt und eine Temperaturdrift verursacht wird.

Durch das Blasen verändert sich der Spalt zwischen der positiven Elektrode (Düse) und der negativen Elektrode (Schneidkopfgehäuse).

Schlechter Anschluss von Verstärkerkabeln, Düsen usw.

Der Kalibrierabstand ist zu klein eingestellt (weniger als 10 mm in 3D und weniger als 15 mm in 2D), und es kann

---

ein Alarm ausgelöst werden, dass die Körperkapazität kleiner wird.

### **10) Körperkapazität wird größer**

Wenn das System anfängt zu folgen, wird dieser Alarm erzeugt, weil die Körperkapazität größer wird, was dazu führt, dass die Folge ganz nach oben geht. Gründe für diesen Alarm sind unter anderem:

Dieser Alarm kann auch durch wechselndes Zubehör, bewegliche Anschlüsse oder zufällige Änderungen der Eigenschaften der simulierten Komponenten verursacht werden. Kalibrieren Sie neu.

Das Laserlicht wird an der Düse gestreut, wodurch die Düsentemperatur stark ansteigt und eine Temperaturdrift verursacht wird.

Durch das Blasen verändert sich der Spalt zwischen der positiven Elektrode (Düse) und der negativen Elektrode (Schneidkopfgehäuse).

Schlechter Anschluss von Verstärkerkabeln, Düsen usw.

### **11) Die Kapazität wird abnormal groß**

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn das System feststellt, dass die Kapazität während der Kalibrierung die maximale Kapazität oder die eingestellte Kapazität bei der Berührung der Platte überschreitet. Die Gründe für diesen Alarm sind unter anderem:

Der Schwimmkopf berührt die Oberfläche der Platte.

Wasser tritt in den Schneidkopf ein.

Das Laserlicht wird an der Düse gestreut, wodurch die Düsentemperatur stark ansteigt und eine Temperaturdrift verursacht wird.

Durch das Blasen verändert sich der Spalt zwischen der positiven Elektrode (Düse) und der negativen Elektrode (Schneidkopfgehäuse).

### **12) Der Folgefehler ist zu groß**

Wenn sich das System im folgenden Zustand befindet, wird sofort erkannt, dass der Abstand zwischen der Platte abnorm groß wird, und dieser Alarm wird erzeugt. Gründe für diesen Alarm sind unter anderem:

Das Schneiden befindet sich außerhalb der Reichweite der Plattenoberfläche, und es gibt keinen Gegenstand unter dem Schwimmkopf, dem man folgen könnte.

Die Plattenoberfläche weist einen großen Amplitudenjitter auf.

### **13) Die Nutzungszeit ist erreicht**

Die eingestellte Nutzungszeit des Systems ist erreicht

#### **b. Analyse gemeinsamer Probleme**

##### **1) Beim Folgen der Bewegung gibt es offensichtliches Zittern und mechanische Erschütterungen.**

Schlechter Kontakt zwischen Verstärkergehäuse oder Controller FG-Fuß und Maschinengehäuse

Das Maschinengehäuse ist die negative Elektrode des zu testenden Kondensators. Wenn das Verstärkergehäuse und das Maschinengehäuse eine schlechte Leitfähigkeit aufweisen, ist die Wechselstromimpedanz zwischen der positiven und negativen Elektrode des Kondensators groß. Auf diese Weise ändert sich die Belastung des Messkreises, was zu einem großen Messfehler führt. Wenn die mechanische Verbindung nicht gut ist, kann ein zusätzlicher Draht zwischen dem Verstärker und dem Maschinengehäuse hinzugefügt werden, um die

---

Wechselstromimpedanz zu reduzieren. Die Wechselstromimpedanz dieser Ein-Punkt-Verbindung ist jedoch größer als die der mechanischen Verbindung. Spezifische Indikatoren sollten eine DC-Impedanz von weniger als 10 Ohm erreichen.

Die Geschwindigkeit der Folgebewegung ist zu groß.

Wenn die Geschwindigkeit der Folgebewegung zu groß eingestellt ist, führt dies zu Zittern. Es wird empfohlen, die Stufe 10 ~ 18 zu verwenden.

Schlechte Kopfkalibrierung

Wenn die Stabilität und Glätte der im BCS100 gespeicherten Kapazitäts- und Positionsdaten schlecht ist, führt die folgende Bewegung zu Zittern. Zu diesem Zeitpunkt sollten Sie die Kalibrierung der potentialfreien Kapazität wiederholen, bis die Stabilität und Glätte ausgezeichnet oder gut sind.

Es gibt eine große Störung am Einsatzort, und der Parameter "Folgeverstärkungskoeffizient" kann entsprechend reduziert werden.

## **2) Beim Folgen der Bewegung trifft es oft auf die Oberfläche der Platte.**

Der Kalibrierbereich ist zu klein oder die Geschwindigkeit der Z-Achse zu groß eingestellt.

Die Einstellung des Kalibrierbereichs auf einen kleinen Wert bedeutet, dass die Verzögerungsstrecke der Folgebewegung kleiner ist. Wenn zu diesem Zeitpunkt die Geschwindigkeit der Z-Achse zu groß eingestellt ist und die Geschwindigkeit der Z-Achse beim Folgen der Position immer noch nicht auf 0 reduziert ist, kommt es zu einem Überschwingen. Je größer die Geschwindigkeit der Z-Achse beim Folgen auf der Stelle ist, desto größer ist das Überschwingen. Wenn die Geschwindigkeit der Z-Achse größer als 100mm/s ist, beträgt der empfohlene Kalibrierbereich 15mm. Wenn die Geschwindigkeit der Z-Achse größer als 250mm/s ist, wird empfohlen, den Kalibrierbereich auf 20~25mm einzustellen.

Die Einstellung der Servosteifigkeit ist zu klein.

Wenn die Servosteifigkeit zu klein eingestellt ist, wird die Reaktion des Servos hinter dem Steuersignal des Reglers zurückbleiben und eine Kollision mit der Oberfläche der Platte verursachen.

Problem bei der Kapazitätskalibrierung

Wenn die im BCS100 gespeicherte Kapazität stark von der tatsächlich gemessenen Kapazität abweicht, kann es nach der Bewegung zu einer Kollision mit der Oberfläche der Platte kommen. Beispielsweise ist die Düsentemperatur ungewöhnlich hoch oder die Verbindung nicht fest. Finden Sie die Ursache des Problems an diesem Punkt und kalibrieren Sie den Kondensator nach der Lösung des Problems neu.

Die Keramikkörper-Kontermutter ist nicht angezogen.

Wenn die Kontermutter des Keramikkörpers nicht angezogen wird, kann der Kondensator instabil sein.

## **3) Die Folgehöhe stimmt nicht mit der tatsächlich eingestellten Höhe überein.**

Problem bei der Kalibrierung

Das obige Phänomen tritt häufig nach dem Austausch der Düse auf, ohne dass der Schwimmkopf kondensator neu kalibriert wird.

Laserstreuung an der Düse oder anormale Luftblasen führten zu einem anormalen Anstieg der Düsentemperatur (über 100 °C) und veränderten die Körperkapazität des Schneidkopfes.

Die intelligente Kalibrierung berührte die Platte nicht, und die tatsächliche Folgehöhe war höher als der eingestellte Wert.



#### 4) Die Anhebehöhe ist anormal

Beim Schneiden wurde festgestellt, dass die Anhebehöhe immer geringer wurde. Zu diesem Zeitpunkt muss man darauf achten, ob die Maschine rutscht oder die mechanische Verbindung anormal ist.

#### 5) "Verifizierungsfehler, ARM-Upgrade fehlgeschlagen" beim Upgrade

Die Aktualisierungsdatei ist möglicherweise mit einem Virus infiziert.

#### 6) Wenn der Schwimmkopf kalibriert ist, kann er angehoben werden, ohne die Oberfläche der Platte zu berühren.

Der Kondensator bei der Berührung der Platte ist falsch eingestellt. Wenn Sie Metallmaterialien kalibrieren, achten Sie darauf, dass der Kondensator auf 0 gesetzt wird.

### 5.2.2 Sonstige Fehlerinformationen und Fehlerbehebung

| Phänomen   | Ursache  | Fehlerbehebung  | Anmerkung |
|--|--|---|-----------|
| Keine Hilfgasausgabe während der Teileverarbeitung | 1. Unzureichender Luftdruck;<br>2. Falsche Auswahl des Gaskanals<br>3. Das Magnetventil ist beschädigt oder es wird keine Steuerspannung ausgegeben.                               | 1. Luftdruck prüfen<br>2. Überprüfen Sie, ob der Gaskreislauf in den Verfahrensparametern korrekt ist;<br>3. Überprüfen Sie das Magnetventil und die zugehörigen Schaltkreise   |           |
| Anormales Geräusch während des Achsenbetriebs      | 1. Die beweglichen Teile der Welle sind frei von Schmiermittel;<br>2. Es gibt eine Interferenz zwischen beweglichen und festen Teilen;   | 1. Schmieröl hinzufügen;<br>2. Überprüfen Sie die Sicherheit der beweglichen Teile  |           |
| Kein Laser oder unzureichende Laserleistung        | 1. CNC-Signal wird nicht gesendet;<br>2. Die Linse ist verschmutzt oder beschädigt;<br>3. Die Düse ist beschädigt oder verstopft;<br>4. Falscher optischer Pfad;<br>5. Laser-Alarm | 1. Überprüfen Sie, ob die Verbindung zwischen der CNC-Bedienungsplattform und der Lasermaschine korrekt ist;<br>2. Überprüfen Sie die Schutzlinsen;<br>3. Die Düse austauschen;<br>4. Optischen Pfad des Lasers einstellen;<br>5. Laser abschalten und neu starten / die Temperatur des Laser-Wasserkühlers ist zu niedrig. Nachdem die Temperatur die Anforderung erreicht hat, starten Sie den Laser neu. |           |
| Schneidegrafiken passen nicht zum Papierformat     | 1. Programm-Eingabefehler;<br>2. Einfluss der Positionierungsgenauigkeit;<br>3. Der Servomotor ist beschädigt;<br>4. Der Servotreiber ist beschädigt;                              | 1. Überprüfen Sie das Programm entsprechend der Grafik;<br>2. Überprüfen Sie die Genauigkeit der Werkzeugmaschine;<br>3. Schicken Sie den Servomotor und den Servotreiber zur Überprüfung ein, falls er beschädigt ist, ersetzen Sie bitte  |           |
| Schwimmkopf-Alarm                                  | 1. Die Anschlusskabel des Verstärkers sind lose.   | 1. Befestigen<br>2. Befestigen  |           |

|             |   |   |  |
|-------------|---|---|--|
|             | <p>2. Die Düse ist lose oder der Magnetring ist lose.</p> <p>3. Probleme mit dem System</p> <p>4.. Die Düse ist beschädigt oder es ist Eisenschlacke vorhanden.</p> | <p>3.Den Schwimmkopf neu kalibrieren</p> <p>4.Die Düse austauschen oder reinigen</p>  |  |
| Motor-Alarm | <p>1.Der Motor ist nicht eingeschaltet.</p> <p>2.Kein Motor-Alarm</p>   | <p>1.Schalten Sie den Motor ein und löschen Sie den Alarm.</p> <p>2.. Überprüfen Sie die Alarminformationen auf dem Servotreiber (siehe beigefügte Tabelle 1), schalten Sie den Motor aus und wieder ein, und der Alarm kann gelöscht werden. Wenn Sie wiederholt einen Alarm auslösen, kontaktieren Sie uns bitte.</p> |  |

Tabelle: Fehlerinformationen und Fehlerbehebung

---

## 6 Transport, Versand und Lagerung

### 6.1 Verpackung

Die Laser der GS 130130 FL werden in Holzkisten, Kleinteile in Kartons verpackt. Die anderen Teile werden mit Polyethylenschaum und einer Schutzfolie an der Außenseite verpackt, um sie vor Beschädigungen durch äußere Gegenstände verschiedener Teile zu schützen.

### 6.2 Transport- und Versandmethoden und Vorsichtsmaßnahmen

- a. Die Transportumgebung der Werkzeugmaschine sollte Regen, Feuchtigkeit, Neigung, Nagetierschäden, Schlaglöcher und andere Gefahren vermeiden und für eine gute Belüftung sorgen. Die Temperatur der Transportumgebung liegt im Bereich von  $-10^{\circ}\text{C}$  bis  $+40^{\circ}\text{C}$ , und die relative Luftfeuchtigkeit beträgt nicht mehr als 80%. Transport und Lagerung für weniger als 24 Stunden. Die Umgebungstemperatur darf  $70^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten. Nicht lange im Freien lagern. Wenn es aus verschiedenen Gründen zwischengelagert werden muss, sollte es neben den oben genannten Anforderungen auch jederzeit die Lagersituation und den Verpackungszustand überprüfen, um sicherzustellen, dass die Werkzeugmaschine nicht beschädigt wird.
- b. Klettern Sie nicht, stellen Sie keine schweren Gegenstände auf den Produktkarton
- c. Verwenden Sie das an das Produkt angeschlossene Kabel nicht zum Schleppen oder Tragen des Produkts.
- d. Stoßen Sie nicht gegen das Bedienfeld und das Display und zerkratzen Sie es nicht.
- e. Die Produktverpackung sollte vor Feuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung und Regen geschützt werden.
- f. Achten Sie beim Anheben der Werkzeugmaschine darauf, dass sie sanft angehoben wird und vermeiden Sie Kollisionen. Das Drahtseil darf beim Anheben die Maschine nicht zerkratzen. Wenn es nicht vermieden werden kann, muss es mit einem weichen Gegenstand isoliert werden.

### 6.3 Lagerbedingungen, Lagerdauer und Vorsichtsmaßnahmen

Die Transportumgebung der Werkzeugmaschine sollte Regen, Feuchtigkeit, Neigung, Nagetierschäden, Schlaglöcher und andere Gefahren vermeiden und für eine gute Belüftung sorgen. Die Temperatur der Transportumgebung liegt im Bereich von  $-10^{\circ}\text{C}$  bis  $+40^{\circ}\text{C}$ , und die relative Luftfeuchtigkeit beträgt nicht mehr als 80%. Transport und Lagerung für weniger als 24 Stunden. Die Umgebungstemperatur darf  $70^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten. Nicht lange im Freien lagern. Wenn es aus verschiedenen Gründen zwischengelagert werden muss, sollte es neben den oben genannten Anforderungen auch jederzeit die Lagersituation und den Verpackungszustand überprüfen, um sicherzustellen, dass die Werkzeugmaschine nicht beschädigt wird.

## Anhang I Technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten der G-Serie Maschinen

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Größe der Schneidplatte:                                   | 3000 mm × 1500 mm (2500×1300) |
| Hub der X-Achse:   | 3000 mm (2500 mm)             |
| Hub der Y-Achse:   | 1500 mm (1300 mm)             |
| Hub der Z-Achse:   | 220 mm                        |
| Positionierungsgenauigkeit der X- und Y-Achse:             | $\pm 0,03/1000$ mm            |
| Wiederholte Positionierungsgenauigkeit der X- und Y-Achse: | $\pm 0,02/1000$ mm            |
| Maximale Betriebsgeschwindigkeit:                          | 120000 mm/min                 |

|  |  |
|--|--|
| Numerische Steuerung:                        | CypCut   |
| Maximale Belastung:                          | 800 kg   |
| Gewicht der Werkzeugmaschine:                | 4,5 T  |
| Größe des Hosts:                             | 4630 mm × 2670 mm × 1960 mm                    |
| Elektromechanische Kapazität der Endmontage: | 15 KVA (beim Einsatz der Lasermaschine 1000 W) |
| Phase:                                       | 3  |
| Nennspannung der Stromversorgung:            | 380 V  |
| Frequenz:                                    | 50 Hz  |
| Gesamtleistungsschutzpegel:                  | IP 54  |

## Anhang II Details der Verschleissteilen

|                    | Name               | Details  |
|--------------------|--------------------|--|
| Verbrauchsmaterial | Düse               | Bei normalem Gebrauch variiert die Lebensdauer zwischen 15 Tagen und 6 Monaten, abhängig von der u schneidenden Platte und der Dicke.    |
| Verbrauchsmaterial | Keramischer Körper | Bei normalem Gebrauch variiert die Lebensdauer zwischen 6 Monaten und 12 Monaten, abhängig von der zu schneidenden Platte und der Dicke. |
| Verbrauchsmaterial | Schutzlinse        | Bei normalem Gebrauch variiert die Lebensdauer zwischen 15 Tagen und 6 Monaten, abhängig von der u schneidenden Platte und der Dicke.    |
| Verschleißteile    | Verstärker-Kabel   |  |
| Verschleißteile    | Fokussierlinse     |  |
|                    |                    |  |
|                    |                    |  |