

ELSTEP 8.1

Handbuch

Ausgabe 05

Juni 1999

ELSTEP 8.1 V1.2 , ersetzt alle früheren Versionen.

Die Firma elbag AG behält sich das Recht vor, Änderungen an ihren Produkten vorzunehmen, die der technischen Weiterentwicklung dienen. Dieses Handbuch und die darin enthaltenen Informationen wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Die Firma elbag AG übernimmt jedoch keine Gewähr für Druck- oder andere Fehler und daraus entstehende Schäden. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten. (RBR)

| Inhaltsverzeichnis | | Seite | |
|---------------------------|--|--------------|----|
| 1 | Allgemeines | 5 | |
| 1.1 | Allgemeine Beschreibung | 5 | |
| 1.2 | Merkmale von Schrittmotorsteuerungen | 5 | |
| 1.2.1 | Allgemeines | 5 | |
| 1.2.2 | Haltemoment | 6 | |
| 1.2.3 | Start-/Stop-Frequenz | 6 | |
| 1.2.4 | Maximale Schrittfrequenz | 6 | |
| 1.2.5 | Beschleunigung | 6 | |
| 1.2.6 | Schrittwinkel | 6 | |
| 1.2.7 | Positionierung | 6 | |
| 1.2.8 | Referenzfahrt und Endschalter | 6 | |
| 1.2.9 | Handfahrt | 7 | |
| 2 | Technische Daten | 8 | |
| 2.1 | Allgemeines | 8 | |
| 2.2 | Technische Daten | 8 | |
| 2.3 | Abmessungen | 8 | |
| 2.4 | Sicherheitshinweis | 8 | |
| 2.5 | Steuerkarte ELPI | 9 | |
| 2.6 | Leistungskarte | 10 | |
| 2.7 | Ein-/Ausgänge | 11 | |
| 2.7.1 | Beschreibung | 11 | |
| 2.7.2 | Klemmleisten | 11 | |
| 2.7.2.1 | Klemmenleiste 1.1 (Steuer Ein/Ausgänge) | 11 | |
| 2.7.2.2 | Klemmenleiste 1.2 (Schalttereingänge) | 12 | |
| 2.7.2.3 | Klemmenleiste 1.3 (Motorausgänge) | 12 | |
| 2.8 | Gehäuse | 12 | |
| 3 | Bedienung | 13 | |
| 3.1 | ELPRO - 8 Handprogrammiergerät | 13 | |
| 3.1.1 | Die Tastatur | 13 | |
| 3.2 | Schnittstellen | 15 | |
| 3.2.1 | Serielle Schnittstelle | 15 | |
| 3.2.2 | Parallele Schnittstelle | 16 | |
| 3.3 | Datenübergabe | 17 | |
| 3.4 | Programmierbeispiele zur Parallelschnittstelle | 18 | |
| 3.5 | Fehlerursachen und deren Behebung (Parallel Schn.St) | 19 | |
| 4 | Programmiersprache der ELSTEP 8 | 20 | |
| 4.1 | Allgemeines | 20 | |
| 4.2 | Achsenanwahl | ACHSE | 20 |
| 4.3 | Kanalwahl | KANAL | 20 |
| 4.4 | Beschleunigung | S | 20 |
| 4.5 | Start/Stop Frequenz | R | 21 |
| 4.6 | Positionier Geschwindigkeit | V | 21 |
| 4.7 | Wegstrecke | N | 21 |
| 4.8 | Absolut- / Inkrementalmaß | MODUS | 21 |
| 4.9 | Startbefehl | GO | 21 |
| 4.10 | Getriebefaktor | GF | 21 |
| 4.11 | Referenzfahrt | REF.FAHRT | 22 |
| 4.12 | Referenz Parameter | REF.PAR | 22 |
| 4.13 | Hand Parameter | HAND.PAR. | 22 |
| 4.14 | Kanal-Infozeile | PRINT | 22 |
| 4.15 | Relativer Referenzpunkt | F1 . | 22 |
| 4.16 | Terminalmodus ein VT52 | F1 S | 23 |
| 4.17 | Terminalmodus aus VT52 | F1 R | 23 |
| 4.18 | Versionsnummer, Datum | F1 V | 23 |
| 4.19 | Einstellung Drucker Baudrate | F1 HAND.PAR | 23 |

| | | | |
|---------------|--|----------|-----------|
| 4.20 | Ausdruck Kanalparameter | F1 PRINT | 24 |
| 4.20.1 | Fehlerquellen wenn kein Ausdruck erfolgt | | 24 |
| 5 | Inbetriebnahme | | 26 |
| 5.1 | Inbetriebnahmehinweise | | 26 |
| 5.2 | Stromanpassung Leistungskarte | | 27 |
| 5.3 | Austausch der Leistungskarte | | 28 |
| 5.4 | Jumperfeld | | 28 |
| 5.4.1 | Steckmöglichkeiten der Jumper | | 29 |
| 5.5 | Fehlerursache und Behebung | | 30 |
| 6 | Programmierbeispiele | | 31 |
| 6.1 | Programmablaufplan | | 31 |
| 6.2 | Beispiel 1 | | 31 |
| 6.3 | Beispiel 2 | | 33 |
| 6.4 | Beispiel 3 | | 34 |
| 7 | Steuerspannung | | 35 |
| Anhang | | | 36 |
| A | Befehlsübersicht | | 36 |
| B | ASCII-Tabelle/Symbole / BCD-Zahlen | | 37 |
| C | Anschlußpläne | | 38 |
| D | Anschlußschaltbilder ZEBOTRONICS-Motoren | | 40 |
| E | Anleitung für Sonderversion (OPTION) | | 41 |

1 Allgemeines

1.1 Allgemeine Beschreibung

Die ELSTEP-8.1 wurde speziell für die Ansteuerung durch Speicher-programmierbare Steuerungen, im folgenden als SPS bezeichnet, entwickelt.

Durch den Einsatz von moderner Rechnertechnik ist ein flexibles und schnelles Positioniersystem für Schritt-Motoren von 0,4 bis 38 Nm Haltemoment geschaffen worden.

Einfache und klare Befehlsstrukturen geben die Möglichkeit, komplexe Positionieraufgaben ohne Programmierkenntnisse zu lösen.

Der kompakte Aufbau der ELSTEP 8.1 (Steuerplatine + Leistungskarte) ermöglicht den Einbau von max. 2 Systemen mit einem Motorstrom von max.15 A einschl. Netzteil in einem 19 Zoll Baugruppenträger von 3 HE. Dadurch ist ein Einbau der ELSTEP 8.1 im Schaltschrank bzw. Steuerpult ohne Schwierigkeiten möglich.

1.2 Merkmale von Schrittmotorsteuerungen

1.2.1 Allgemeines

Schrittmotoren haben im Bereich der Positioniersteuerungen einen festen Platz eingenommen. Die charakteristischen Eigenschaften dieser Antriebe sind in direktem Zusammenhang elektrischer Signale und der Drehbewegung des Schrittmotors zu sehen. Jedes Steuersignal erzeugt einen Schritt mit einem definierten Drehwinkel.

Schrittmotorantriebe haben darüber hinaus folgende Merkmale:

- schrittgenaues Positionieren auch bei offenem Regelkreis
- hohes Drehmoment bei kleinen Drehzahlen
- großes Haltemoment im erregten Zustand
- Drehzahlsteuerung über die Schrittfrequenz
- einfache und preiswerte Ansteuerungselektronik

Prinzipieller Aufbau einer Schrittmotoransteuerung

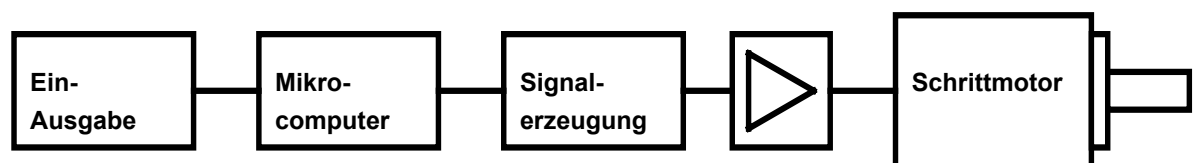


Bild 01

Schrittmotoren wandeln elektrische Impulse in eine mechanische Drehbewegung mit definiertem Schrittwinkel um.

Der Schrittmotor setzt sich aus einem magnetisierten Rotor und mehreren räumlich versetzten Statorspulen zusammen. Zur Erzeugung eines Magnetfeldes werden die Spulen von einem Strom durchflossen.

Durch Umkehrung der Stromrichtung ändert sich die Polarität des elektrischen Magnetfeldes. Geschieht dies in einer bestimmten Reihenfolge, so ergibt sich ein rotierendes Statorfeld, dem der gezahnte Permanentmagnet des Rotors folgt. Die Umdrehungsgeschwindigkeit richtet sich dabei nach der Geschwindigkeit, mit der die Statorspulen umgeschaltet werden, d.h. nach der Geschwindigkeit des umlaufenden Magnetfeldes.

1.2.2 Haltemoment

Das Haltemoment ist das max. Drehmoment, mit dem man die Welle eines statischen erregten Schrittmotors belasten kann, ohne daß sich eine Veränderung seines Drehwinkels ergibt.

1.2.3 Start-/Stop-Frequenz

Die max. Frequenz bei der ein Schrittmotor mit der angegebenen Belastung ohne Schrittverluste starten bzw. stoppen kann.

1.2.4 Max. Schrittfrequenz

Als max. Schrittfrequenz bezeichnet man die Frequenz, mit der ein Schrittmotor ohne Schrittverluste betrieben werden kann.

1.2.5 Beschleunigung (Rampe)

Um den Schrittmotor mit einer Frequenz höher als die Start/Stopffrequenz drehen zu lassen, muß er über eine Frequenzrampe beschleunigt werden. Dazu wird die Frequenz zyklisch um den Wert der Beschleunigung erhöht. Ist die Beschleunigung zu groß, kann der Schrittmotor das Massenträgheitsmoment nicht mehr Überwinden und verliert Schritte. Der Stoppvorgang erfolgt mit der gleichen Frequenzrampe.

1.2.6 Schrittwinkel

Der Schrittwinkel ist der Winkel, den die Welle eines Schrittmotors vollzieht, wenn ein Impuls ausgeführt wird. Bei den üblichen 2-Phasenschrittmotoren mit 50 Polpaaren beträgt der Schrittwinkel im Vollschriff $1,8^\circ$ oder im Halbschriff $0,9^\circ$.

1.2.7 Positionierung

Eine Positionierung dient dazu, den Schrittmotor zu einer gewünschten Zielposition zu drehen. Dies geschieht, indem der Schrittmotor mit der Start-/Stopffrequenz gestartet und dann über eine Frequenzrampe zur maximalen Frequenz beschleunigt wird. Befindet sich der Schrittmotor dann kurz vor dem Ziel, wird er über eine Bremsrampe bis zur Start/Stopffrequenz abgebremst und dann genau an der gewünschten Position gestoppt.

1.2.8 Referenzfahrt und Endschalter

Die Welle des Schrittmotors ist direkt oder über ein Getriebe mit dem zu bewegenden Teil verbunden. An beiden Enden der Verfahrestrecke ist jeweils ein Endschalter angebracht. Erreicht das bewegende Teil diese Position, wird der jeweilige Endschalter aktiv (Low - Pegel). Der Endschalter in negativer Richtung (links) wird dazu genutzt, eine Referenzfahrt durchzuführen. Die Referenzfahrt dient zur Initialisierung des Positioniersystems. Dies geschieht, indem der Motor mit der Referenz - Frequenz in negativer Richtung dreht. Ist der linke Endschalter erreicht, wird der Motor über die Frequenzrampe gestoppt. Anschließend dreht der Motor mit der Start- / Stopffrequenz in positive Richtung.

Hat er den Endschalter verlassen, wird der Motor gestoppt und befindet sich nun in der Ausgangsposition. Eine Referenzfahrt sollte nach jedem Einschalten der Steuerung erfolgen. Weiterhin haben die Endschalter eine Sicherheitsfunktion. Überschreitet das bewegende Teil den erlaubten Bereich, wird der jeweilige Endschalter aktiv. Daraufhin wird der Motor gestoppt.

1.2.9 Handfahrt

Mit den beiden Handeingängen (Hand links ; Hand rechts) kann der Motor manuell positioniert werden. Er dreht solange mit der eingestellten Handfrequenz, wie ein Taster betätigt ist (High - Pegel)

2 Technische Daten

2.1 Allgemeines

- Netzteil
- Motorleistungskarte
- Steuerkarte ELPI
- Gehäuse
- Bus

2.2 Technische Daten

| | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Versorgungsspannung : | 230 V 50 Hz |
| Netzsicherung : | 6,3A mittelträge |
| Motorspannung : | 60 / 85 / 120 / 240 V |
| Motorstrom/Phase : | 2 / 4 / 6/ 8/ 12 A |
| Motorart : | 2 Phasen-Schrittmotor |
| Sekundärsicherung : | 10 A Träge, 2x2 A |
| Max. Umgebungstemperatur : | 50° Celsius |
| Betriebsart : | Kettenmaß / Absolutmaß (Umschaltung) |
| Option 1: | 200 Schritte 1,8° Vollschritt |
| | 400 Schritte 0,9° Halbschritt |
| | 800 Schritte 0,45° Microschritt |
| Option 2: | 500 Schritte 0,72° Vollschritt |
| | 1000 Schritte 0,36° Halbschritt |

2.3 Abmessungen

| | | |
|-------------------|---------|-------------------|
| Breite ca. 450 mm | (84 TE) | |
| Höhe ca. 132 mm | (3HE) | (mit Lüfter 4 HE) |
| Tiefe ca. 260 mm | | |

2.4 Sicherheitshinweis



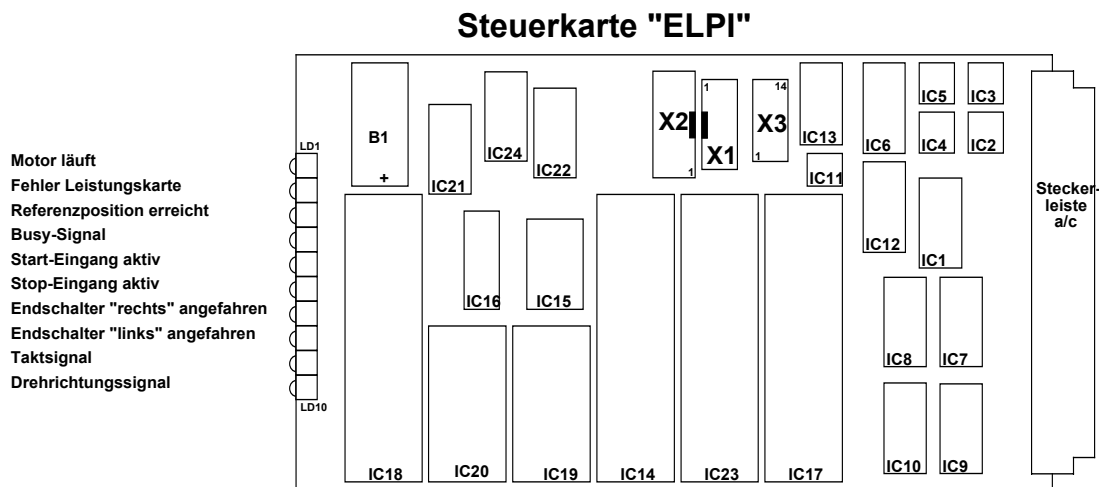
Wir weisen darauf hin, daß der Aufbau und die Inbetriebnahme des Gerätes aufgrund der darin freigeführten Netzspannung, ausschließlich von Personen durchgeführt werden darf, die durch ihre Ausbildung dazu befugt sind.

Die VDE- und Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten !

2.5 Steuerkarte ELPI

Die Steuerkarte der ELSTEP-8.1 enthält den zentralen Mikroprozessor MC 68008, die serielle Schnittstelle RS 232 (z.B. zum Programmierterminal) und das Steuerprogramm sowie den Programmspeicher. Gleichfalls ist auf der Steuerkarte die Koppereinheit zwischen CPU, Leistungskarte, Steuer Ein/Ausgängen und der Bedienungseinheit integriert. Die über die Schnittstellen erfolgte Programmierung wird in einem C-MOS-RAM mit 32 KB Speicherplatz abgelegt und durch eine Lithiumbatterie ausfallsicher gepuffert.

10 LED's geben eine Auskunft über verschiedene Signale, und ermöglichen im Störfall eine schnelle und sichere Fehlerbehebung.

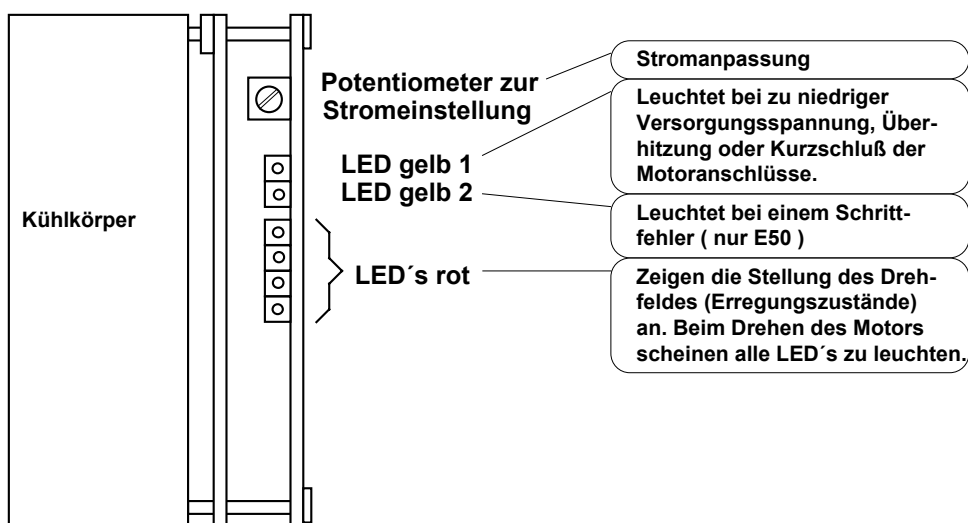


2.6 Leistungskarte

Als Schrittmotor-Treibereinheit ist in der ELSTEP-8.1 eine Leistungseinheit der Serie **SE** eingesetzt. Diese Einheit ist als Europaformat-Leiterplatte aufgebaut und arbeitet nach dem bipolaren Chopper-Prinzip (Konstantstrom über die Motorinduktivität).
Es sind Schrittwinkel von:

- 0.9° (400 Schritte)
- 0.45° (800 Schritte)
- 0.72° (500 Schritte)
- 0.36° (1000 Schritte) möglich.

Die Motorausgänge sind gegen Kurzschluß und Übertemperatur geschützt. Weiterhin schaltet die Leistungskarte bei Übertemperatur ab. Dies wird durch leuchten der oberen gelben LED angezeigt.



2.7 Ein-/Ausgänge

2.7.1 Beschreibung

Alle Steuereingänge und Ausgänge sind auf der Rückseite der ELSTEP-8.1 auf Klemmen geführt. Die Eingänge sind für 24 V DC ausgelegt und benötigen ca. 20 mA Steuerstrom. Für jede Achse stehen 255 Kanäle zur Verfügung. Die Anwahl erfolgt im Binärcode. Nach Anlegen der entsprechenden Signalkombination wird durch den Starteingang die Steuerung veranlaßt, den entsprechenden Kanal (Programmsatz) abzuarbeiten. Durch den Stoppeingang wird die laufende Kanalbearbeitung sofort unterbrochen.

Bei Betrieb mit paralleler Schnittstelle steht nur ein Kanal zur Verfügung und die Eingänge zur Kanalanwahl werden von der parallelen Schnittstelle belegt (**siehe Kapitel 3.2**).

Für die Positionierbegrenzung sind je Achse zwei Endbegrenzungsschalter (Öffner) vorgesehen. Der linke Endschalter ist gleichzeitig auch der Referenzpunkt. Der Referenzlauf wird durch den Eingang an Klemme Kl.1.2.7 gestartet.

Ein Handbetrieb des Schrittmotors (Einrichtbetrieb) kann durch die Eingänge an Klemme Kl.1.2.5 und Kl.1.2.6 erfolgen.

Die Ausgänge sind für 24 V DC ausgelegt bei einem Ausgangsstrom von 0,5 A. Je Achse sind vier Ausgänge vorhanden. Sie dienen zur Information der übergeordneten SPS-Steuerung.

2.7.2 Klemmleisten

2.7.2.1 Klemmleiste 1.1 (Steuer Ein/Ausgänge)

| | | | |
|-------|-------------------------------|-----------------------------------|----------|
| Kl.1 | = Ausgang 1 | Busysignal paral. Schnittstelle | |
| Kl.2 | = Ausgang 2 | Ref.Position ist erreicht | |
| Kl.3 | = Ausgang 3 | Fehler Leist.Karte (nur bei E 50) | |
| Kl.4 | = Ausgang 4 | Motor läuft | |
| Kl.5 | = + 24 V DC von ext. Netzteil | | |
| Kl.6 | = + 24 V DC aus int. Netzteil | | |
| Kl.7 | = Eingang 1 | Wert 1 | (D0) |
| Kl.8 | = Eingang 2 | Wert 2 | (D1) |
| Kl.9 | = Eingang 3 | Wert 4 | (D2) |
| Kl.10 | = Eingang 4 | Wert 8 | (D3) |
| Kl.11 | = Eingang 5 | Wert 16 | (D4) |
| Kl.12 | = Eingang 6 | Wert 32 | (D5) |
| Kl.13 | = Eingang 7 | Wert 64 | (D6) |
| Kl.14 | = Eingang 8 | Wert 128 | (Strobe) |
| Kl.15 | = GND 24 V | | |
| Kl.16 | = GND 24 V | | |

2.7.2.2 Klemmleiste 1.2 (Schalteneingänge)

- Kl. 1 = Start Eingang (Schließer)
- Kl. 2 = Stopp Eingang (Öffner)
- Kl. 3 = Endschalter rechts (Öffner)
- Kl. 4 = Endschalter links (Ref. Position) (Öffner)
- Kl. 5 = Hand Eingang links 24 V DC (Schließer)
- Kl. 6 = Hand Eingang rechts 24 V DC (Schließer)
- Kl. 7 = Eingang -Ref. Position anfahren- 24 V DC (Schließer)
- Kl. 8 = Eingang relativer Referenzpunkt setzen

2.7.2.3 Klemmleiste 1.3 (Motorausgänge)

- Kl. 1 = Motoranschluß 1+2
- Kl. 3 = Motoranschluß 3+4
- Kl. 5 = Motoranschluß 5+6
- Kl. 7 = Motoranschluß 7+8

2.8 Gehäuse

Das Gehäuse der ELSTEP-8.1 enthält ein entsprechend der Bestückung der Steuerung ausreichendes Netzteil. Zur Aufnahme der Leiterplatten ist eine BUS-Platine für 2 Steckplätze eingebaut. Auf der Rückseite der BUS-Platine sind alle erforderlichen Klemmen zum Anschluß des Schrittmotors, der Ein/Ausgänge, der Endschalter, der Handeingänge sowie der Start- und Stoptaster vorgesehen.

Als Gehäuse findet ein 3HE / 84 TE Standardanschub Verwendung. Die Maße entsprechen der DIN 41494 für 19" Europakarteneinschübe.

3 Bedienung

Die Programmierung der Schrittmotor-Steuerung ELSTEP-8.1 kann durch:

- Programmiergerät ELPRO 8
- übergeordnetem Rechner
- parallele Schnittstelle

erfolgen.

Durch die klaren und für den Einsatzfall von Positionier- und Ablaufsteuerungen speziell abgestimmte Befehle, sind keine Programmierkenntnisse erforderlich. Nachfolgend sind die einzelnen Programmiermöglichkeiten beschrieben.

3.1 ELPRO 8 Handprogrammiergerät

Im Normalfall wird die Programmierung der ELSTEP-8.1 mit dem speziell entwickelten Programmiergerät ELPRO-8 vorgenommen. Das ELPRO-8 ist als transportables Bedienungsterminal ausgeführt. Das stabile Kunststoffgehäuse mit Deckel bietet Schutz gegen mechanische Beschädigungen, Staub und Schmutz.

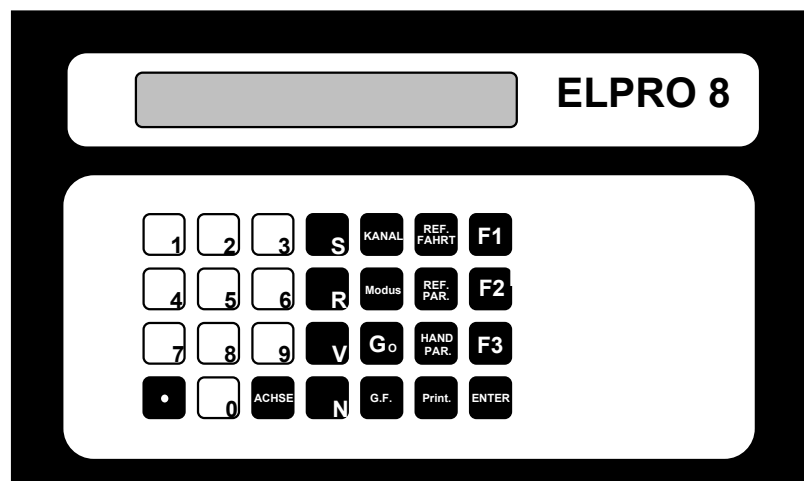
- Aufbau:**
- LCD Display mit 2 x 24 Zeichen zur Datenanzeige,
 - Tastenfeld mit 28 Tasten zur Programmeingabe,
 - V24 Schnittstelle.

Die Datenübertragung zur ELSTEP-8.1 erfolgt über die serielle Schnittstelle RS 232. Bei Bedarf kann das ELPRO 8 auch in die Frontplatte der ELSTEP-8.1 eingebaut werden. Nachdem das ELPRO-8 mit der Steuerung verbunden und die Netzspannung eingeschaltet ist, kann sofort mit der Eingabe der Parameter und Daten begonnen werden.

Die Anzeige besteht aus einem LC-Display mit 2 x 24 Zeichen in einer kontrastreichen Ausführung.

3.1.1 Die Tastatur

Die Tastatur des ELPRO-8 ist in ein Zahlen- und ein Funktionsfeld unterteilt.



Parameterfunktionen:

| <u>Zeichen</u> | <u>Beschreibung</u> | <u>Wert</u> |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| ACHSE .. | Adressierung der Achse | 1 - 16 |
| R | Start/Stop Geschwindigkeit | 10 - 2000 Hz |
| V | Positionier-Geschwindigkeit | 10 - 18000 Hz |
| S ... | Rampensteilheit | 2 - 200 Hz/ms |
| N | Position/Schritte | 0 - 8.000.000Imp |
| KANAL .. | Kanal/Programmsatz | 1 - 255 |
| MODUS . | Positioniermodus | 0,1,2 |
| G.F. | Getriebefaktor | 0,001 - 1000 |
| F1 | Sonderfunktionen | |
| F2 | Sonderfunktionen | |
| F3 | Sonderfunktionen | |
| ENTER | Übergabetaste | |
| PRINT | Infotaste | |

3.2 Schnittstellen

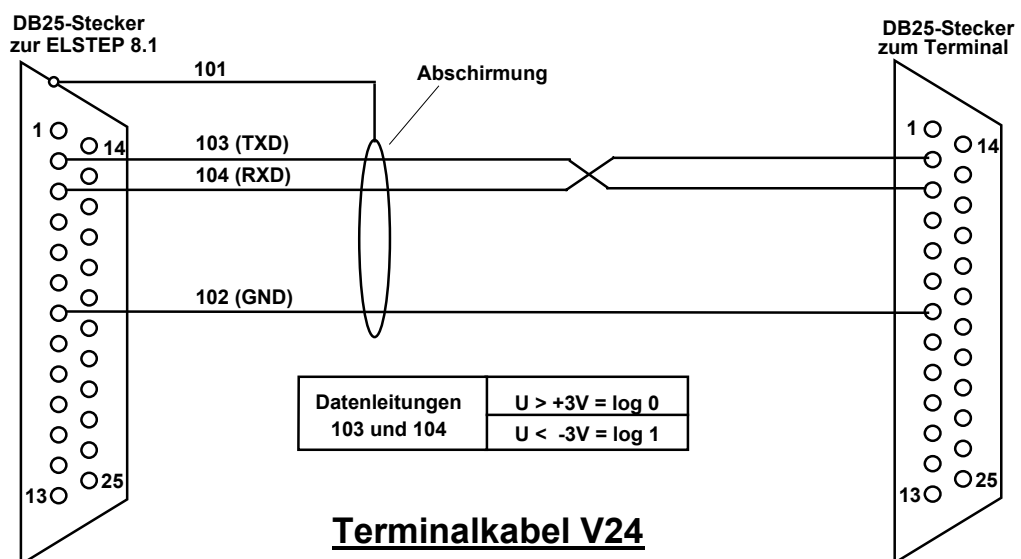
3.2.1 Serielle Schnittstelle

Als serielle Schnittstelle wird bei der ELSTEP 8 die Norm V24 CCIT bzw. DIN 66020 mit einer Minimalbestückung eingesetzt.

Zum Einsatz kommen nur folgende Signalleitung:
Belegung der Buchse :

| PIN | CCIT V.24 | DIN 66020 | Funktion |
|------|--------------|--------------|--------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | 104 | D2 | RXD |
| 3 | 103 | D1 | TXD |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | frei |
| 7 | 102 | E2 | GND |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 25 | | | 11V DC unger. (Betr.spg ELPRO) |
| Geh. | 101 | E1 | Schirm |

Alle Leitungen liegen am DB 25 Steckverbinder (Canon Steckverbinder) an. Da Pin Nr. 25 nicht in der Norm festgelegt ist, stellt er die Spannungsversorgung für das ELPRO 8 Handprogrammiergerät zur Verfügung. Bei einem Terminalanschluß wird nur Pin 2, 3 und 7 benutzt. Die Abschirmung sollte zur Vermeidung von Erdschleifen nur einseitig angeschlossen werden (Gehäuse DB25 ELSTEP 8.1).



3.2.2 Die parallele Schnittstelle

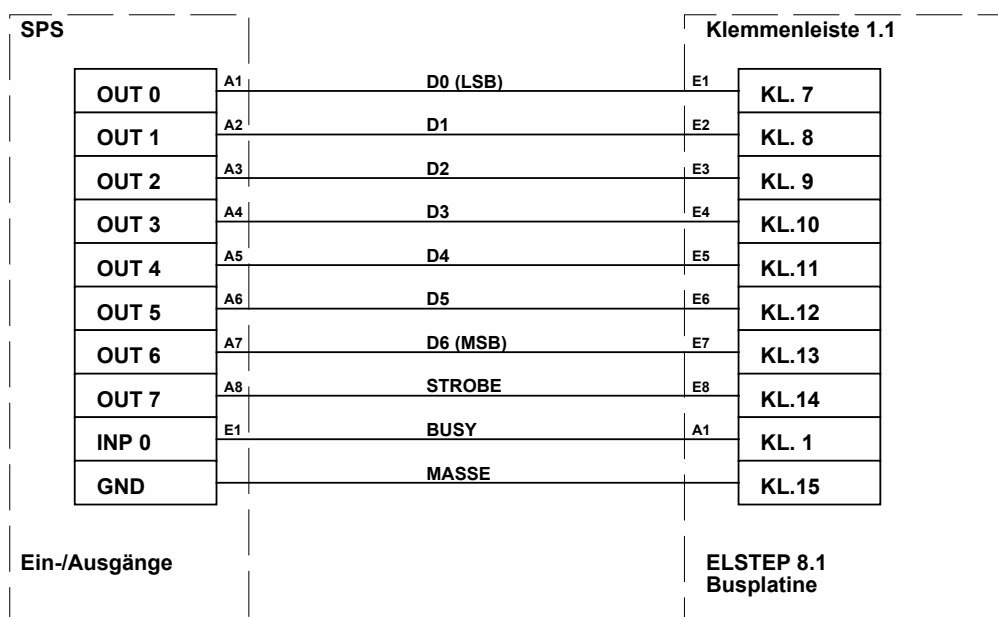
Die parallele Schnittstelle wird durch Stecken eines Jumpers im Feld X3 installiert (siehe Kap.5.4). Nach dem Einschalten des Hauptschalters erfolgt durch das Programm der ELSTEP 8 die Initialisierung der Schnittstelle. Als Schnittstelle werden die Kanalwahleingänge benutzt, so daß das Anwählen von mehreren Kanälen im Binärcode nicht mehr möglich ist. Statt dessen werden alle Parameter in den Kanal 1 geschrieben, der für diese Anwendung zur Verfügung steht.

Die Möglichkeit eines externen Startbefehls (Klemme 1, Leiste 1.2) bleibt jedoch erhalten. Alle Befehle und Parameter, die durch das ELPRO 8 Handprogrammiergerät eingegeben werden können, sind nun auch bei der parallelen Schnittstelle vorhanden. Dies ist für SPS-Steuerungen mit Rechenfunktionen sehr vorteilhaft, da eine Programmierung direkt durch die SPS erfolgen kann. Im Anhang befindet sich als Schema ein Programmablaufplan.

Anschlüsse der Leiste 1.1

| <u>Klemme</u> | <u>Bezeichnung</u> | <u>Spannung</u> | <u>Funktion</u> |
|---------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Kl.7 | D0 | 24 VDC | Datenleitung |
| Kl.8 | D1 | 24 VDC | Datenleitung |
| Kl.9 | D2 | 24 VDC | Datenleitung |
| Kl.10 | D3 | 24 VDC | Datenleitung |
| Kl.11 | D4 | 24 VDC | Datenleitung |
| Kl.12 | D5 | 24 VDC | Datenleitung |
| Kl.13 | D6 | 24 VDC | Datenleitung |
| Kl.14 | Strobe | 24 VDC | Datenübergabe |
| Kl.1 | Busy | 24 VDC | Datenquittierung |
| Kl.15 | Masse | GND 24V | Masse |

Anschluß der ELSTEP 8.1 an eine SPS-Steuerung



3.3 Datenübergabe

Grundsätzlich erfolgt die Parameter- und Befehlsübergabe im 7bit ASCII-CODE (Tabelle im Anhang).

Ist die ELSTEP 8 - Steuerung bereit zur Datenübernahme, so liegt der Busyausgang auf log.1 (+24 VDC). Die Daten können nun nacheinander als ASCII-Code auf die Datenleitungen D0 - D6 gelegt werden. Liegen die Daten stabil an der Schnittstelle an (Zeitdiagramm t3), so wird der Strobeeingang auf log.1 gelegt. Erkennt nun die ELSTEP 8 das Strobosignal, so werden die anliegenden Daten gelesen und die Datenübergabe mit einem Busysignal quittiert. Das Busysignal geht auf log. 0 (0 VDC), das heißt:

'Daten werden verarbeitet, keine neuen Daten senden'.

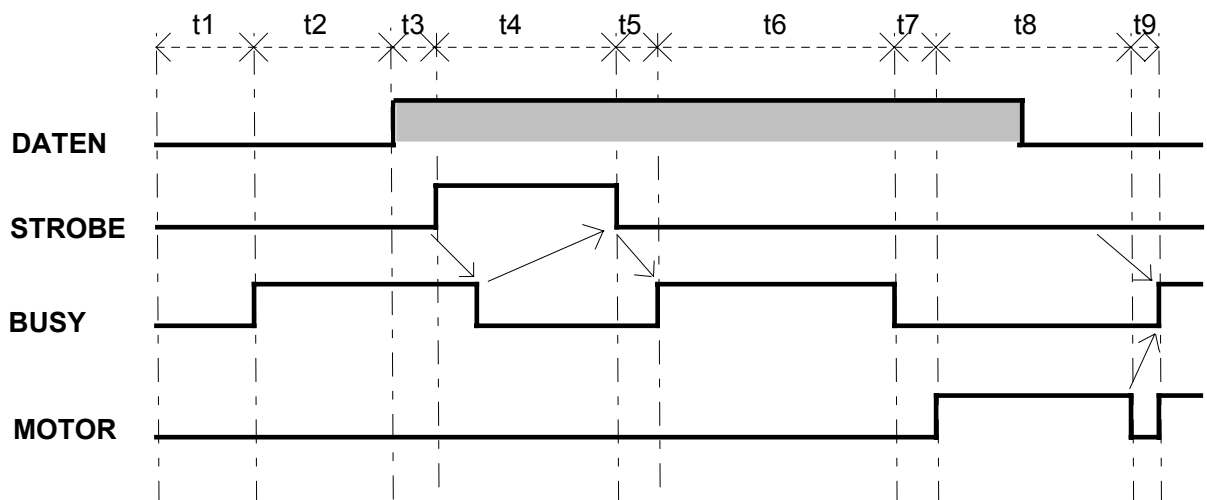
Bei Erkennen des aktiven Busysignals (log. 0) muß die sendende Steuerung das Strobosignal auf log. 0 legen, und danach die Busyleitung ständig abfragen (Zeitdiagramm t5). Eine neue Datenübergabe kann erst wieder vorgenommen werden, wenn das Busysignal auf Log. 1 liegt (Zeitdiagramm t6).

Bearbeitet die ELSTEP 8 Daten oder läuft der Motor, so geht die Busyleitung auf log. 0. Damit wird der sendenden Steuerung angezeigt, daß keine Daten übernommen werden können (Zeitdiagramm t7).

Erst wenn der Schrittmotor seine Position erreicht und zum Stillstand gekommen ist schaltet die Busyleitung auf log.1 (Zeitdiagramm t9).

Nach dem Einschalten der ELSTEP 8 bleibt der Busyausgang der Steuerung für einige Millisekunden auf log. 0 (Zeitdiagramm t1). Diese Zeit kann zum Initialisieren einer SPS-Steuerung benutzt werden, um z.B. bestimmte Merker oder Ausgänge zu setzen.

Führende Nullen bei Zahlenübergaben werden von der ELSTEP 8 ignoriert
(z.B. 0008000 = 8000)



| | |
|---------------|----------------------------|
| t1 max. 600ms | Hauptschalter EIN |
| t2 | Warteschleife |
| t3 min. 5µs | STROBE-Verzögerung |
| t4 - t5 | abhängig von SPS-Steuerung |
| t6 | Warteschleife |
| t7 max. 20µs | BUSY EIN |
| t8 | Motor positioniert |

3.4 Programmierbeispiele zur Parallelschnittstelle

Alle Befehle (außer Kanalauswahl) stehen auch bei der parallelen Datenübergabe zur Verfügung. Da jedoch keine Tastatur vorhanden ist, erfolgt die Anwahl der Funktionen und Parameter mit Kennbuchstaben.

| <u>Kennbuchstabe</u> | <u>ASCII-Wert</u> | <u>Funktion</u> |
|----------------------|-------------------|--|
| A | 41 | Achsenanwahl |
| K | 4B | Kanalwahl (nur Kanal 1) |
| S | 53 | Beschleunigung |
| R | 52 | Start-/Stopfrequenz |
| V | 56 | Verfahrgeschwindigkeit |
| N | 4E | Anzahl der Inkremente |
| M | 4D | Modus/Drehrichtung |
| G | 47 | 'GO' Befehl |
| F | 46 | Getriebefaktor |
| T | 54 | Referenzfahrt |
| H | 48 | Eingabe Handparameter |
| P | 50 | Eingabe Referenzparameter |
| E | 45 | 'Enter' Datenübergabe |
| L | 4C | Aktuelle Kanalparameter zeigen |
| a | 61 | F1 Funktionstaste |
| a. | 61 2E | Relativer Referenzpunkt setzen |
| aL | 61 4C | Ausdruck von Kanälen mit geänderten Grundparametern (Option) |
| aN | 61 4E | Auflistung von Kanälen mit geänderten Grundparametern (nur im Terminalmode). |
| aV | 61 56 | Anzeigen der Elstep-Programmversion, Erstelldatum |
| aH | 61 48 | Einstellung der Baudrate des Druckerausgang |
| aS | 61 53 | VT52 Terminalmodus ein |
| aR | 61 52 | VT52 Terminalmodus aus |

Einige Beispiele:

1. Änderung der Start-/Stopfrequenz auf R=100Hz Ausgabe: R100E
2. Änderung der Schrittweite auf N=5000 Ausgabe: N5000E
3. Ändern der Schrittweite auf N=8600 mit Startbefehl Ausgabe: N8600EG

Im Beispiel Nr. 3 müßten folgende ASCII-Werte ausgegeben werden:
4E, 38, 36, 30, 30, 45, 47

Die Zahlenwerte der Parameter R,S,V,N,F werden nur in den Speicher der ELSTEP 8 übernommen, wenn eine Datenübergabe (ENTER) 'E' auf den Zahlenwert folgt.

Beispiel:

falsche Ausgabe : S20V1000
richtige Ausgabe: S20EV1000E

Eine ASCII-Tabelle befindet sich im Anhang B.

3.5 Fehlerursachen und deren Behebung bei Störungen der parallelen Schnittstelle

| Aufgetretener Fehler | mögliche Ursache | Behebung |
|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Keine Quittierung | Strobeausgang | - Ausgangskarte tauschen |
| | Kabelbruch | - Verbindungskabel tauschen |
| Kein Busy | Kabelbruch | - Verbindungskabel tauschen |
| | Motor läuft, ELSTEP 8 | |
| | ist beschäftigt (Befehlsabarbeitung) | |
| Keine Spannung | | - Sicherung erneuern |
| Keine Datenübertragung | Keine Masseverbindung | - Kabelverbindung herstellen |
| | | - Programm der SPS überprüfen |
| | | - ELSTEP 8 einschalten |
| Kein Busy | Keine Strobesignal | - Kabel prüfen |
| | | - Übertragungsprotokoll prüfen |
| | | - SPS Schnittstelle überprüfen |

4 Programmiersprache der ELSTEP 8

4.1 Allgemeines

Die Programmierung der Schrittmotor-Steuerung ELSTEP-8.1 ist so organisiert, daß mit wenigen und eindeutigen Befehlen Positionier-Programme aufgebaut werden können.

Das Programmiergerät ELPRO-8 ermöglicht durch seine übersichtliche und bedienerfreundliche Eingabe-Tastatur eine besonders leichte und zeitsparende Programmeingabe.

Einmal erstellte Programme werden in einem gepufferten Speicher abgelegt. Als Option können diese Programme auch in einem RAM-Modul archiviert werden.

Alle Befehle einschließlich der Wertgröße werden bei der Eingabe auf dem LCD-Display angezeigt, somit sind Programmfehler sofort zu erkennen und zu korrigieren.

4.2 ACHSE (Achsanwahl)

Die ELSTEP-8.1 wurde als leistungsfähige 1-Achssteuerung konzipiert.

Durch die kompakte Bauform, die aus nur 2 Leiterplatten besteht, können bei Bedarf mehrere Achseinheiten raumsparend in einem 19" Baugruppenträger eingebaut werden, wobei jede Achse über eine gemeinsame serielle Schnittstelle von nur einem ELPRO 8 angesprochen und programmiert werden kann.

Nach Betätigen der Taste - **ACHSE** - erscheint auf der zweiten Displayzeile die Frage:

ACHSE = A

Nach Eingabe der Achsnummer 1 - 16 werden alle nachfolgenden Werte für diese Achse programmiert.

In der ersten Displayzeile wird zur Kontrolle die Achsnummer angezeigt.

4.3 KANAL (Kanawahl)

Je Achse können 255 Kanäle (Programmsätze) frei programmiert werden.

Jeder Kanal kann extern durch die Eingänge **KI.1.1.7 - KI.1.1.14** aufgerufen und durch den Eingang **KI.1.2.1** gestartet werden.

Der angewählte Kanal wird zur Kontrolle in der ersten Displayzeile angezeigt.

4.4 S . . . (Beschleunigung)

Die Anweisung **S** mit einem entsprechenden Wert erlaubt die Programmierung der Beschleunigung im Bereich von **2 bis 200 Hz/ms** von der Start-/Stopfrequenz zur Endfrequenz.

4.5 R (Start/Stop Frequenz)

Die Anweisung **R** erlaubt mit dem entsprechenden Wert die Programmierung der Start-/Stopfrequenz im Bereich von **10 bis 2000 Hz**.

4.6 V (Positionier Geschwindigkeit)

Die Anweisung **V** erlaubt mit dem entsprechenden Wert die Programmierung der Verfahrensgeschwindigkeit des Schrittmotors im Bereich von **10 bis 18000 Hz**.

4.7 N (Wegstrecke)

Nachdem die Achse durch Programmierung der Laufparameter initialisiert wurde, erlaubt die Anweisung **N** mit dem entsprechenden Wert die Zuweisung der Position in Inkrementen. Als Inkrement wird der Schrittwinkel des Schrittmotors bezeichnet. Die Größe ist von der verwendeten Leistungskarte abhängig.

Es sind Schrittwinkel von **1,8° ; 0,9° ; 0,45° ; 0,72°** und **0,36°** lieferbar.

4.8 M O D U S (Absolut/Inkrementalmaß)

Eine Positionierung kann in zwei unterschiedlichen Arten erfolgen.

1. **Im Absolutmaßsystem**, d.h. die Steuerung berechnet die Differenz zwischen Ist-Position (momentaner Stand des internen Zählers) und der übergebenen Sollposition. Nach Erkennen des Startbefehls wird die Differenz in Schritte umgewandelt und vorzeichenrichtig verfahren. Danach entspricht der interne Zählerstand der neuen Position. Nach Betätigen der Taste MODUS und der Eingabe der Zahl - 2 - ist das Absolutmaßsystem eingeschaltet.
2. **Im Kettenmaßsystem** werden von der Steuerung die programmierte Positionierstrecke in Schritimpulse umgewandelt und verfahren. Nach Betätigung der -Taste <MODUS> und der Eingabe der Zahlen <0> oder <1> befindet sich die Steuerung im Kettenmaßsystem mit Drehrichtung rechts = MODUS 0 oder Drehrichtung links = MODUS 1.

4.9 G O (Startbefehl)

Durch den Befehl **Go** kann von der Tastatur des ELPRO-8 ein Start der in der oberen Display Zeile angezeigten Achse mit dem Parametersatz des entsprechenden Kanals ausgelöst werden.

4.10 G F (Getriebefaktor)

Die Anweisung **GF** erlaubt die Programmierung eines Getriebefaktors für die Anpassung eines Schrittmotors an einen mechanischen Antrieb. Beim Einschalten der Steuerung ist dieser mit 1 festgelegt, d.h. ein Inkrement entspricht einem Motorschritt. Also entweder 1,8°; 0,9°; 0,72° oder 0,36° Winkelgrad. Der eingegebene Getriebefaktor bleibt bis zur Änderung durch den Anwender gespeichert und gilt für alle Kanäle.

4.11 REF.FAHRT (Referenz - Fahrt)

Die Anweisung **REF.FAHRT** ermöglicht ein automatisches Referenzfahren des Schrittmotors.

Die Motorwelle dreht sich entgegen dem Uhrzeigersinn mit der unter der Funktion V eingegebenen Frequenz. Nach Betätigung des linken Endschalters (Referenzschalter) wird der Motor mit der programmierten Rampe bis auf seine Start-/Stop-Frequenz abgebremst und angehalten. Danach dreht sich die Motorwelle im Uhrzeigersinn mit der Start-/Stop-Frequenz bis der Endschalter wieder erreicht ist. Hierbei wird die Ausschaltflanke des Endschalters als Referenzpunkt benutzt.

4.12 REF.PAR (Referenz - Parameter)

Durch die Taste **REF.PAR** können die Parameter der Referenzfahrt eingegeben werden. Diese Parameter werden in einem gesonderten Kanal zwischengespeichert. Mit diesen Parametern ist es möglich, das Verhalten des Motors in der Referenzfahrt zu steuern. Eingaben sind möglich bei den Parametern S, R oder V.

4.13 HAND.PAR (Hand - Parameter)

Durch die Taste **HAND.PAR.** - können, ebenso wie in **-REF.PAR-**, die Laufeigenschaften des Motors im Handbetrieb eingegeben werden. Auch hier sind Änderungen in den Parametern **S, V, R** möglich.

4.14 PRINT (Kanal-Infozeile)

Mit Hilfe der **PRINT** Taste erhält man eine Infozeile des aktuellen Kanals. Angezeigt werden folgende Parameter:

| | |
|------------------------|------|
| Achse | (A), |
| Aktuelle Kanalnummer | (K), |
| Rampe | (R), |
| Steigung | (S), |
| Verfahrgeschwindigkeit | (V), |
| Schrittweite | (N), |
| Drehmodus | (D). |

Dieser Befehl dient nur der Kontrolle der Kanalparameter, da alle Parameter ausgegeben werden. Bei Übertragungen mittels paralleler Schnittstelle erscheint nur der Kanal 1 in der Anzeige, da alle anderen Kanäle nicht benutzt werden.

4.15 F1 (Relativer Referenzpunkt)

Über die Sonderfunktionstaste **F1** mit anschließender Eingabe des Punktes erreichen sie ein Löschen des internen Positionszählers. Dadurch wird ein relativer Referenzpunkt erzeugt, d.h., dieser frei gewählte Punkt hat die Position 0.

Der relative Referenzpunkt darf nicht mit dem absoluten Referenzpunkt verwechselt werden, der ja durch den linken Endschalter markiert wird. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, diesen relativen Referenzpunkt durch einen Eingang (Klemmleiste 1.2 Klemme 8) mit einem positiven Signal (+ 24VDC) zu erzeugen.

Eine Rückmeldung wird über die V24 Schnittstelle als Text ausgegeben, ein Setzen des Ausgangs Referenzposition erreicht erfolgt nicht.

4.16 F1 S (Terminalmodus ein VT 52)

Der VT52 Modus zur Kommunikation mit einem Terminal wird eingeschaltet. Damit ist ein einheitliches Protokoll vorgegeben, das auf den meisten handelsüblichen Terminals emuliert werden kann. Besondere Meldungen werden durch eine invertierte Zeile auf dem Bildschirm dargestellt. Sonderzeichen die nur für das Handprogrammiergerät ELPRO 8 bestimmt sind, werden unterdrückt.

Alle Eingaben durch das ELPRO 8 Programmiergerät sind auch mit einem Terminal möglich. Eine Befehlstabelle befindet sich im **Anhang A**. Ist ein Eingabeterminal in der Frontplatte der ELSTEP 8 montiert wird **F1 S** mit einer Fehlermeldung quittiert. Die Steuerung meldet sich mit VT52 IMPOSSIBLE .

4.17 F1 R (Terminalmodus aus VT 52)

Der VT 52 Terminalmodus wird ausgeschaltet.

Bei angeschlossenem Terminal erscheinen einige (wirre) Zeichen auf dem Bildschirm, die normalerweise Steuersequenzen des ELPRO 8-Programmiergerätes sind.

4.18 F1 V (Versionsnummer, Datum)

Diese Funktion dient nur zur Erkennung des ELSTEP 8 Programms. Es wird der Steuerungsname, Versionsnummer, und Erstelldatum ausgegeben. Bei Rückfragen oder Schwierigkeiten geben Sie bitte bei einem Rückruf die angezeigten Daten an, damit wir schneller bei Problemen helfen können.

4.19 F1 HAND.PAR (Einstellung Drucker Baudrate)

Mit dieser Funktion kann die Baudrate der Druckerausgabe eingestellt werden. Zugelassen sind folgende Baudraten:

1. 300 Baud
2. 600 Baud
3. 1200 Baud
4. 2400 Baud
5. 4800 Baud
6. 9600 Baud

Die Grundeinstellung beim Einschalten der ELSTEP 8 beträgt 9600 Baud. Übertragen wird : **1 Startbit , 8 Datenbit , 2 Stoppbit , keine Parität.**

4.20 F1 PRINT (Hardwareoption)

Mit dieser Tastenkombination wird der Ausdruck der Daten:

ACHSE, KANAL, R, S, V, N, M gestartet.

Zum Ausdruck kommen aber nur Parameter mit abweichenden Grunddaten, d.h., alle Kanalparameter die von den folgenden Grundparameter abweichen, werden ausgedruckt.

Parameter Grundeinstellung:

| | |
|---|--------------|
| S | 20 Hz/ms |
| R | 100 Hz |
| V | 6000 Hz |
| M | 1 |
| N | 0.0 Schritte |

Der Druckeranschluß erfolgt über eine zusätzliche serielle V.24 Schnittstelle (Option), die für jeden Kanal vorhanden sein muß. Wird zufällig diese Funktion aufgerufen, und ist kein Drucker angeschlossen, so meldet die ELSTEP 8 nach ca. 15 Sekunden ein TIMEOUT .

Sollte der Drucker langsamer sein, als Daten gesendet werden, so muß dieser ein Handshakesignal an die ELSTEP 8 senden.

Zum Anschluß eines Druckers reicht eine 3 adrige abgeschirmte Leitung, da nur folgende Signale benutzt werden :

| Pin | Signalleitung | DB 25 (DIN 66020 V.24) |
|---------|----------------|------------------------|
| 2 | Sendedaten | Transmitted Data |
| 6 | Betriebsbereit | Data Set Ready |
| 7 | Betriebserde | Signal GND |
| Gehäuse | Schutzerde | Protective GND |

Um Erdschleifen und Störspannungen zu vermeiden, sollte die Abschirmung nur an **einem** Stecker (Gehäuse DB25) angeschlossen werden.

Genaue Beschreibung der V.24 Schnittstelle siehe **Kapitel 3.2.1**.

4.20.1 Mögliche Fehlerquellen, wenn kein Ausdruck erfolgt:

Sollte die ELSTEP 8 trotz angeschlossenem Drucker einen TIMEOUT melden, so fehlt die Fertigmeldung des Druckers an Pin 6 der ELSTEP 8 (Druckerausgang). Eine Fertigmeldung des Druckers liegt vor, wenn das Handshakesignal ein Potential von +3VDC gegen Signal GND hat. Bezugspunkt (Signal GND) = Pin 7. Ist die Spannung kleiner als +3VDC oder negativ, so erkennt die ELSTEP 8 den Drucker nicht an und wartet ca. 15 Sekunden auf eine Signaländerung nach +3VDC. Liegt im "ONLINE" Modus des Druckers kein Fertigsignal am Handshakeeingang der ELSTEP 8 an, so sehen Sie bitte im Druckerhandbuch nach, auf welchem Ausgangspin des Druckers dieses Signal liegt und löten das Verbindungskabel entsprechend um.

Der zweite Fehler, der in der Praxis sehr oft vorkommt, ist das vertauschte Auflegen der Datenleitungen, trotz Normung der V24-Schnittstellenbelegung kommt es immer wieder vor, daß das Verbindungskabel vom Sender (hier ELSTEP 8) zum Druckereingang nicht richtig angeschlossen ist. Erfolgt nach dem Druckbefehl kein Ausdruck und kein Timeout, so ist wahrscheinlich die Datenleitung 103 des Druckerkabels am DB25 Stecker (Druckerseite) falsch aufgelegt. Sehen Sie bitte im Druckerhandbuch nach, auf welchem Pin der Dateneingang des Druckers liegt, und löten Sie das Kabel um.

Grundsätzlich gilt:

Datenausgang der ELSTEP8 (Pin 2) auf **Dateneingang** vom Drucker. **Fertigmeldung** des Druckers auf Eingang **Betriebsbereit** (Pin 6) der ELSTEP 8. Die Baudrate des Druckers und der ELSTEP 8 müssen gleich sein.

5 Inbetriebnahme

5.1 Inbetriebnahmehinweise

Vor Inbetriebnahme der Steuerung überprüfen Sie bitte den festen Sitz der Leistungseinheiten. Dazu lösen Sie die Frontplatte und klappen sie nach unten. Ebenso ist zu überprüfen, ob die Leistungseinheiten auf Low-Aktiv geschaltet sind. **(Siehe unten)**

Folgende Bedingungen müssen zur Funktion der Steuerung erfüllt sein:

- die Endschalter müssen an den dafür vorgesehenen Klemmen angeschlossen sein.
- die Motoren sind gem. Anschlußplan (siehe Anhang C) an den Motorklemmen anzuschließen.

Eine ausreichende Erdung des Gehäuses ist zum Schutz vor Störeinflüssen und aus betriebstechnischen Gründen notwendig. Der Querschnitt des Erdungskabels sollte mindestens 6mm² sein, so daß eine niederohmige Verbindung zur Erde gewährleistet ist.

Schalten Sie nun den Netzschalter ein.

- die Motoren müssen ihr volles Haltemoment haben.
- die Steuerung ist nun betriebsbereit.

ACHTUNG !!!



Alle rückseitigen Klemmverbindungen dürfen nur bei ausgeschalteter Netzspannung gelöst werden !!!

5.2 Stromanpassung Leistungskarte

LED gelb: leuchtet bei Störung oder undefiniertem Zustand

LED rot : alle LED's leuchten beim Drehen des Motors = Erregungszustände der Phasen I + II

Potentiometer für Stromanpassung: 2, 4, 6, 8 und 12 Ampere

Die Motoren können durch zu hohen oder zu niedrigen Strom Programmschritte verlieren. Ein zu hoher Strom hat eine höhere Erwärmung zufolge.

Optimale Stromanpassung:

- Im **ausgeschalteten Zustand** Amperemeter (am besten digitales Amperemeter) in Reihe an Motorklemme anschließen (siehe unten).
- Potentiometer erst in Mittelstellung bringen und Brücke "R" schließen.
- Gerät einschalten!
- Im Einzelschritt so lange Verfahren bis Amperemeter den Maximalwert (A) anzeigt
- Anschließend den, aus dem Datenblatt des Motors zu entnehmenden, Nennstrom einstellen !

Nicht vergessen ! Je nach Betriebseinsatz "R"-Brücke wieder öffnen !

(Beachte ! Geringeres Stillstandshaltemoment bei "R" offen.)

Schrittwinkeleinstellung :

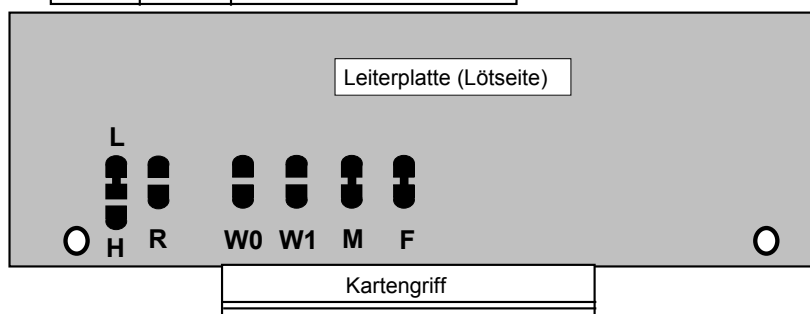
| W1 | W0 | Schritte pro Umdrehung |
|----|----|------------------------|
| 0 | 0 | 800 |
| 0 | X | 400 |
| X | 0 | 1000 |
| X | X | 500 |

"M" interne Funktion

"F" interne Funktion

0 = Marke offen

X = Marke geschlossen

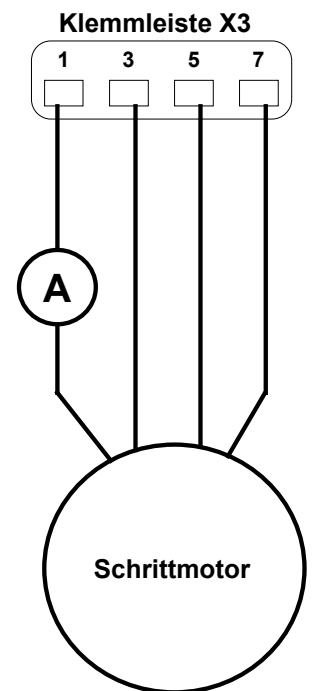


"L" offen und "H" geschlossen
→ Karte ist HIGH aktiv

"H" offen und "L" geschlossen
→ Karte ist LOW aktiv

LOW aktiv = STANDARD

"R" offen =
automatische
Stromabsenkung
50% im Stillstand



5.3 Austausch der Leistungskarte

Die Leistungskarten der ELSTEP Steuerung können wie folgt getauscht werden:

- Netzstecker ziehen (bzw. Netzschalter ausschalten),
- Die beiden Schrauben oben an der Frontplatte lösen,
- Frontplatte nach unten klappen,
- Leistungskarte herausnehmen bzw. stecken,
- Stromeinstellung überprüfen !!!,
- Frontplatte wieder befestigen.

Zum Austausch der Steuerkarte ist genau wie oben beschrieben zu verfahren.

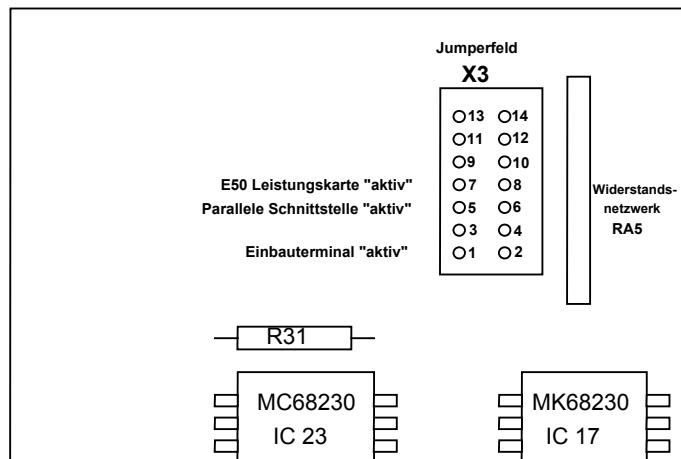
WICHTIG !!!



NIEMALS KARTEN UNTER SPANNUNG ZIEHEN

5.4 Jumperfeld X3

Auf der Steuerkarte ELPI befindet sich oberhalb der drei großen IC's ein Jumperfeld, das mit Steckbrücken bestückt werden kann (**Siehe auch Bestückungsplan in Kap.2.4**).



Folgende Jumper im Steckfeld X3 sind reserviert:

| FELD | PIN | FUNKTION |
|------|-----|---------------------------------------|
| X3 | 1/2 | Frontplattenterminal eingeschaltet |
| X3 | 5/6 | Parallele Schnittstelle eingeschaltet |
| X3 | 7/8 | E50 Leistungskarte installiert |

5.4.1 Steckmöglichkeiten der Jumper :

1. Feld X3 leer

Parameter und Befehle können über ELPRO 8 oder Terminal eingegeben werden. Im Terminalbetrieb erfolgt keine formatierte Ausgabe ! Über die Klemmen Kl.1.1.7 - Kl.1.1.14 kann eine Kanalauswahl erfolgen, bei der alle Kanäle zur Auswahl stehen. Durch ein Signal an Kl.1.2.1 erfolgt eine Bewegung des Motors mit den Parametern der entsprechenden Kanalnummer.

2. Feld X3 Jumper in 1/2

Ist dieser Jumper gesteckt, so wird das Einbauterminal (falls vorhanden) in der Frontplatte selektiert. Ein externes Terminal mit V24 (RS 232) Schnittstelle kann nicht mehr angesprochen werden. Befehle und Parameter eines externen Terminals werden ignoriert. Die Kanalauswahl bleibt (in 1. beschrieben) voll erhalten.

3. Feld X3 Jumper in 5/6

Eine Eingabe von Parametern und Befehlen ist in diesem Modus über eine parallele Schnittstelle oder dem ELPRO 8 möglich. Als Parallelschnittstelle finden die Klemmen Kl.1.1.7 bis Kl.1.1.14 (Kanalsteuerung) Verwendung. Dadurch ist eine Kanalauswahl wie in 1.+ 2. beschrieben nicht mehr möglich. Alle Parameter die parallel übergeben werden, kommen automatisch in den Speicherbereich des Kanal1 . Die Funktion des Starteingangs (Klemme Kl.1) bleibt erhalten. Somit ist es möglich, den Kanal 1 per Software ('GO' Befehl) oder per Hardware (Signal Kl.1.2.1) zu starten.

4. Feld X3 Jumper in 1/2 + 5/6

Das Einbauterminal wird angesprochen, die parallele Schnittstelle eingerichtet. Eingaben sind nun über das Einbauterminal oder die Parallelschnittstelle möglich. Da die Parallelschnittstelle nun die Klemmen der Kanalauswahl benutzt, ist eine Auswahl der Kanäle über die Klemmen Kl.1.1.7 bis Kl.1.1.14 nicht mehr möglich. Es wird nur noch Kanal 1 gefahren, d.h., alle Parametereingaben beziehen sich grundsätzlich auf Kanal 1 . Eingaben über ein externes Terminal sind nicht möglich. Der Hardware-Starteingang Kl.1 (Leiste 1.2) bleibt erhalten, so daß ein Start von Kanal 1 auch von einer externen Steuerung erfolgen kann.

5. Feld X3 Jumper in 7/8

Dieser Jumper muß gesteckt sein, wenn eine E50 Leistungskarte installiert wurde. Durch ihn wird die Fehlerbehandlungsroutine im ELSTEP 8 Steuerprogramm initialisiert. Bei Standard-Leistungskarten vom Typ SE ohne Encoder darf dieser Jumper nicht gesteckt sein.

5.5 Fehlerursache und Behebung

| Aufgetretener Fehler | mögliche Ursache | Behebung |
|---|---|--|
| Motor dreht nicht | - Steuerung nicht eingeschaltet | - Steuerung einschalten |
| | - Sicherung im Netzteil defekt | - Sicherung austauschen |
| | - Leistungskarte lose | -Leistungskarte richtig einstecken |
| Motor dreht unregelmäßig | - vertauschte Anschlüsse | - gem. Anschlußplan überprüfen |
| Motor dreht nicht | - End-. bzw. Stoppschalter sind nicht richtig angeschlossen | - gem. Anschlußplan überprüfen |
| Motor dreht nicht und gelbe LED auf der Leistungskarte leuchtet | - Leistungsteil hat durch Überstrom / Übertem. abgeschaltet | - Mechanik überprüfen (Schwergängigkeit) |
| | - Kurzschluß auf der Motorleitung | |
| | - Defektes Leistungsteil | |
| Motor kommt aus dem "Tritt" | - falsche Parameter für R/S/V | - Programm ändern |
| | - Motorstrom zu gering | |
| | - Motor zu klein | |
| Version E50 Bei E50 Karte leuchtet gelbe LED | - Schrittverlust des Motors | - Strom erhöhen - Mechanik zu schwergängig - keine Schmierung |

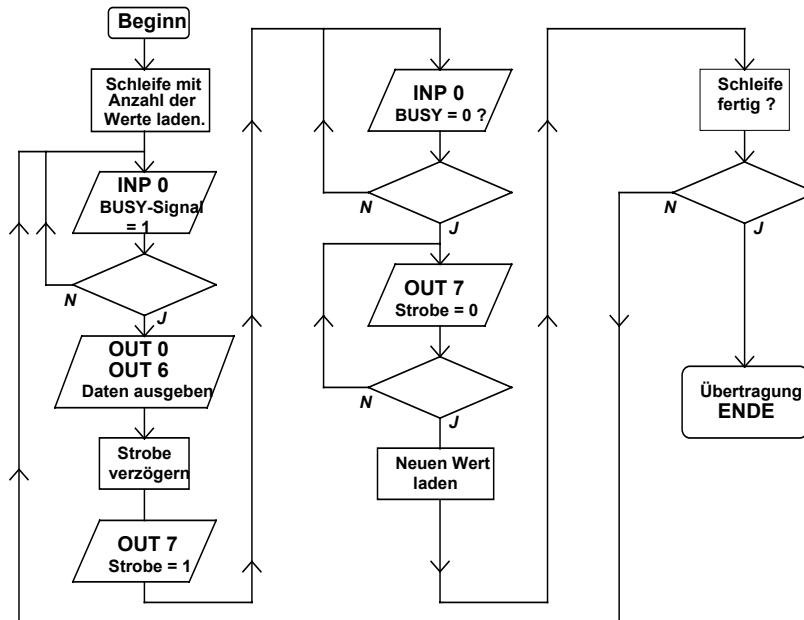


BEI E50 KARTE ERLISCHT DIE GELBE LED NUR DURCH AUSSCHALTEN DER SPANNUNGSVERSORGUNG (AUTO RESET). NACH DEM AUSSCHALTEN SOLLTE ETWA 6 - 7 SEKUNDEN GEWARTET WERDEN , BIS ERNEUT EINGESCHALTET WIRD.

6 Programmierbeispiele

Die Programmierung der ELSTEP-8.1 Steuerung erfolgt durch die Eingabe von Parametern.

6.1 Programmablaufplan :



Dieser Programmablaufplan (PAP) zeigt, wie eine Parallelschnittstelle auf einer SPS-Steuerung realisiert werden kann.

Wie die einzelnen Funktionen zu programmieren sind, hängt stark von der eingesetzten SPS-Steuerung ab.

Grundsätzlich ist aber nach diesem Schema vorzugehen, da die ELSTEP 8 mit einem echten Hand-Shake arbeitet

6.2 Beispiel 1 :

Fünf verschiedene Positionen sollen auf einer durch einen Schrittmotor angetriebene Lineareinheit angefahren werden. Durch eine SPS wird innerhalb eines Steuerprogrammes die Schrittmotor-Steuerung veranlaßt, diese Positionierung auszuführen. Die 1. Position ist der Startpunkt der Einheit und soll den Nullpunkt darstellen. Zwischen den Positionen 2; 3; 4 und 5 ist der gleiche Abstand von 100 mm zu verfahren.

Die Lineareinheit wird durch eine Spindel mit der Steigung von 4 mm angetrieben. Motor und Leistungskarte sind für 400 Schritte pro Umdrehung ausgelegt.

Programmierung:

| | <u>Taste</u> | <u>Wert</u> | <u>Kommentar</u> |
|----|--------------|-------------|---|
| 1 | Achse | 1 | Achse 1 anwählen |
| 2 | Kanal | 1 | Kanal 1 anwählen |
| 3 | Modus | 2 | Absolutmaß |
| 4 | S | 20 | Steigung/Beschleunigung |
| 5 | R | 100 | Startfrequenz |
| 6 | V | 3000 | Geschwindigkeit |
| 7 | N | 10000 | Position 2 anfahren |
| 8 | Kana | 2 | Kanal 2 anwählen |
| 9 | S | 25 | Steigung |
| 10 | R | 100 | Rampe |
| 11 | V | 2000 | Geschwindigkeit |
| 12 | Modus | 0 | Kettenmaß rechts |
| 13 | N | 10000 | Schritt = 25 Umdr x 4 mm = 100 mm Fahrweg |
| 14 | Kana | 3 | Kanal 3 anwählen |
| 15 | Modus | 2 | Absolutmaß |
| 16 | S | 20 | Steigung |
| 17 | R | 100 | Rampe |
| 18 | V | 5000 | Geschwindigkeit |
| 19 | N | 0 | Position 1 anfahren |

Wie kommt man an die obigen Werte (Vorseite)?

Rechenbeispiel:

Gegeben: Spindelsteigung 4mm/Umdr.
Verfahrweg 100 mm
Schrittmotor 400 Schritte/Umdr.

Gesucht: Anzahl der Schritte für 100mm Verfahrweg

Lösung: Umdr. der Motorachse = $\frac{100\text{mm}}{4\text{mm/Umdr.}} = 25 \text{ Umdr.}$

Anzahl der Schritte = 25 Umdr. X 400 Schritte/Umdr.

= 10000 Schritte

Um die Spindel 100mm zu verfahren werden 10000 Schritte bzw. Inkremente benötigt. Die Parameter S, R und V beeinflussen nur die Verfahrgeschwindigkeit. Sie haben keinen Einfluß auf die Position. Im obigen Beispiel muß die SPS-Steuerung zuerst Kanal 1 aufrufen (Position 2 anfahren), dann 3 mal Kanal 2, und zum Schluß Kanal 3, durch den der Motor wieder in die Position 0 fährt.

6.3 Beispiel 2 :

An einem Schrittmotor mit 400 Schritten pro Umdrehung ist ein Getriebe mit 1:14 Untersetzung montiert. Am Getriebeausgang befindet sich eine Riemenscheibe mit 200 mm Durchmesser.

FRAGE : Welchen Parameter V in Hz muß man eingeben, wenn eine Verfahrgeschwindigkeit von 2m/min vorgegeben ist ?

Lösung :

$$V = \frac{V_m * 1000 * GF * SA}{60 * \pi * d}$$

V_m = Geschwindigkeit in m/min
V = Parameter V in Hz
GF = Getriebefaktor
SA = Schrittzahl/Umdrehung
d = Durchmesser Riemenscheibe mm

$$V = \frac{2m * 1000 * 14 * 400}{60 * 3.14 * 200}$$
$$= \underline{\underline{297.2 // 297 \text{ Hz}}}$$

Gegenprobe:

$$V_{mtr} = \frac{V * 60 * \pi * d}{1000 * GF * S} = \frac{297 * 60 * 3.14 * 200}{1000 * 14 * 400A}$$
$$= \underline{\underline{1.998 \text{ m/min}}}$$

6.4 Beispiel 3 :

Es wird die selbe Motor-, Getriebe- und Riemenscheiben-Kombination wie in Beispiel Nr. 2 verwendet.

Frage: Welchen Parameter N in Inkrementen muß man Eingeben, wenn eine Strecke von 1,2 m verfahren werden soll ?

Lösung:
$$N = \frac{S * 10 * SA}{\pi * d}$$

SA = Schrittzahl/Umdrehung
S = Wegstrecke cm
D = Durchmesser Riemenscheibe mm

Lösung:
$$N = \frac{120 * 10 * 400}{3.14 * 200}$$

= 764.33 Inkremente // Schritte

Zusätzlich ist ein Getriebefaktor von 14.0 einzugeben. Dadurch wird der N Parameter von 764 Schritten 14 mal wiederholt, das heißt, intern werden 10700 Schritte verfahren:

Gegenprobe:

$$S = \frac{N * \pi * d}{SA * 10}$$

$$= \frac{764 * 200 * 3.14}{400 * 10}$$

= 119,95 cm Wegstrecke

7 Steuerspannung

Da die Ein- und Ausgänge der ELSTEP 8 für 24VDC ausgelegt sind, darf keine andere Spannung angelegt werden. Ist die Spannung der Eingänge zu niedrig, so kann es zu Fehlsignalen und Fehlern im Programm kommen.

Es gibt zwei Möglichkeiten die Steuerspannung zu generieren.

- A. durch ein externes Netzteil von +24VDC oder
- B. durch das interne Netzteil der ELSTEP 8

Wird die erste (**Möglichkeit A**) gewählt, so sind folgende Regeln zu beachten:

1. Die externe Spannung darf nicht größer als +24VDC $\pm 10\%$ sein
2. Die Restwelligkeit darf nicht über 10% liegen
3. Ausgang 6 der Klemmleiste 1.1 darf nicht angeschlossen werden
4. Die externe Steuerspannung muß in Klemme 5 der Leiste 1.1 eingespeist werden
5. Die Masseleitung des externen Netzteils muß mit der Masse des ELSTEP 8 Netzteils verbunden werden (Leiste 1.1 Klemme 15 + 16)
6. Eine event. vorhandene Brücke zwischen Klemme 5 + 6 ist zu entfernen

Ist keine externe Steuerspannung vorhanden (**Möglichkeit B**), so liefert die ELSTEP 8 die nötige Versorgungsspannung.

Auch hierbei sind einige Regeln zu beachten:

1. Klemme 5 + 6 der Leiste 1.1 ist mit einer Brücke von mindestens 0,75mm² zu verbinden
2. Der Gesamtstrom aller Ein- und Ausgänge darf nicht größer als 1,5 Ampere sein.
3. Die Belastung je Ausgang (KI.1.1.1-1.1.4) liegt bei 0,5 Ampere
4. Masseleitung sind KI.1.1.15 + .16
5. Klemme 5 Leiste 1.1 darf nicht an eine andere Spannung angeschlossen werden.

Grundsätzlich gilt:

- KI.1.1.5 ist Spannungseingang für die Ausgänge 1-4**
- KI.1.1.6 ist Spannungsausgang des ELSTEP 8 Netzteil's**

Bei externer Einspeisung empfehlen wir geregelte Netzteile mit +24VDC und Siebkondensator. Die Größe des Kondensators kann mit der Faustformel " pro Milliampere Last - ein Mikrofarad Kapazität " festgelegt werden.

Anhang A

Befehlsübersicht

| ELPRO 8 | TERMINAL | PARALLEL ASCII-Wert | FUNKTION |
|----------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| ACHSE | A | 41 | Achsenanwahl |
| K | K | 4B | Kanalwahl |
| S | S | 53 | Beschleunigung |
| R | R | 52 | Start- Stopfrequenz |
| V | V | 56 | Verfahrgeschwindigkeit |
| N | N | 4E | Anzahl der Inkremente |
| M | M | 4D | Modus / Drehrichtung |
| Go | G | 47 | GO Befehl |
| G.F. | F | 46 | Getriebefaktor |
| REF.FAHRT | T | 54 | Referenzfahrt |
| HAND PAR. | H | 48 | Handparameter |
| REF. PAR. | P | 50 | Referenzparameter |
| Print | L | 4C | Akt. Kanalparameter zeigen |
| ENTER | E | 45 | Datenübergabe |
| F1 | a | 61 | F1 Funktionsmodus |
| F1 | a. | 612E | Relativer Referenzpunkt setzen |
| F1 L | aL | 614C | Ausdruck auf Printer (Option) |
| F1 N | aN | 614E | Listing auf Bildschirm/(Terminal) |
| F1 V | aV | 6156 | Anzeige Programmversion |
| F1 H | aH | 6148 | Einstellung Baudrate für Drucker |
| F1 S | aS | 6153 | VT52 Terminalmodus ein |
| F1 R | aR | 6152 | VT52 Terminalmodus aus |

Anhang B ASCII - Tabelle/Symbole

| HEX LSD | MSD | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------|------|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | BITS | 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
| 0 | 0000 | NUL | DLE SPACE | 0 | @ | P | — | p | |
| 1 | 0001 | SOH | DC1 | ! | 1 | A | Q | a | q |
| 2 | 0010 | STX | DC2 | " | 2 | B | R | b | r |
| 3 | 0011 | ETX | DC3 | # | 3 | C | S | c | s |
| 4 | 0100 | EOT | DC4 | \$ | 4 | D | T | d | t |
| 5 | 0101 | ENQ | NAK | % | 5 | E | U | e | u |
| 6 | 0110 | ACK | SYN | & | 6 | F | V | f | v |
| 7 | 0111 | BEL | ETB | ' | 7 | G | W | g | w |
| 8 | 1000 | BS | CAN | (| 8 | H | X | h | x |
| 9 | 1001 | HT | EM |) | 9 | I | Y | i | y |
| A | 1010 | LF | SUB | * | : | J | Z | j | z |
| B | 1011 | VT | ESC | + | ; | K | [| k | { |
| C | 1100 | FF | FS | , | < | L | \ | l | -- |
| D | 1101 | CR | GS | - | = | M |] | m | } |
| E | 1110 | SO | RS | . | > | N | ^ | n | ~ |
| F | 1111 | SI | US | / | ? | O | ← | o | DEL |

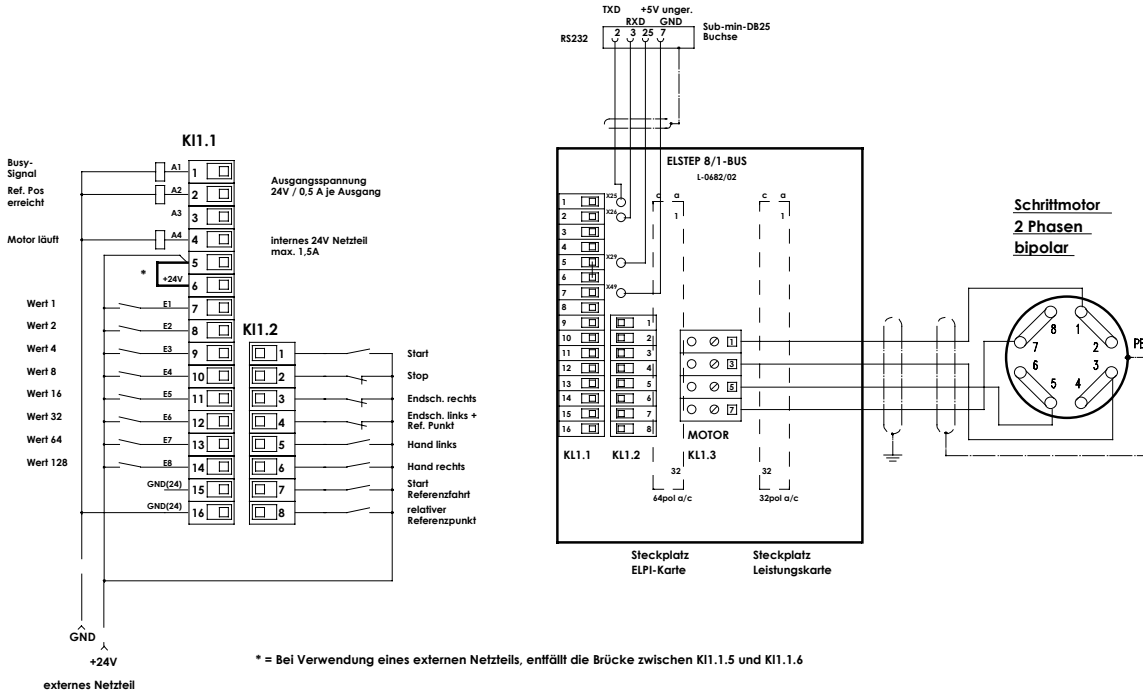
| | | | |
|-----|---|-----|---|
| NUL | Null | DC | Gerätesteuerung (Device Control) |
| SOH | Beginn des Kopfes (Start of Heading) | NAK | Negativ-Bestätigung (Negativ Acknowledge) |
| STX | Beginn des Textes (Start of Text) | SYN | Synchronisations-Leerlauf (Synchronous Idle) |
| ETX | Ende des Textes (End of Text) | ETB | Ende des Übertragungblockes (End of Transmission Block) |
| ENQ | Anfrage (Enquing) | CAN | Annullieren (Chancel) |
| ACK | Bestätigung (Acknowledge) | EM | Datenträgerende (End of Medium) |
| BEL | Klingel (Bell) | SUB | Ersetzen (Substitute) |
| BS | Zurücksetzen (Backspace) | ESC | Umschaltung (Escape) |
| HT | Horizontaler Tabulator (Horizontal Tabulation) | FS | Dateitrennzeichen (File Seperator) |
| LF | Zeilenvorschub (Line Feed) | GS | Gruppentrennzeichen (Group Seperator) |
| VT | Vertikaler Tabulator (Vertical Tabulation) | RS | Satztrennzeichen (Record Seperator) |
| FF | Format Vorschub (Form Feed) | US | Einheiten-Trennzeichen (Unit Seperator) |
| CR | Wagenrücklauf/Zeilenwechsel(Carriage Return) | SP | Leerzeichen (Space/Blank) |
| SI | Dauerumschaltung (Shift In) | EOT | Ende der Übertragung (End of Transmission) |
| DLE | Datenverbindungs-Umschaltung (Data Link Escape) | | |

Umrechnung von Dezimal- in BCD-Zahlen

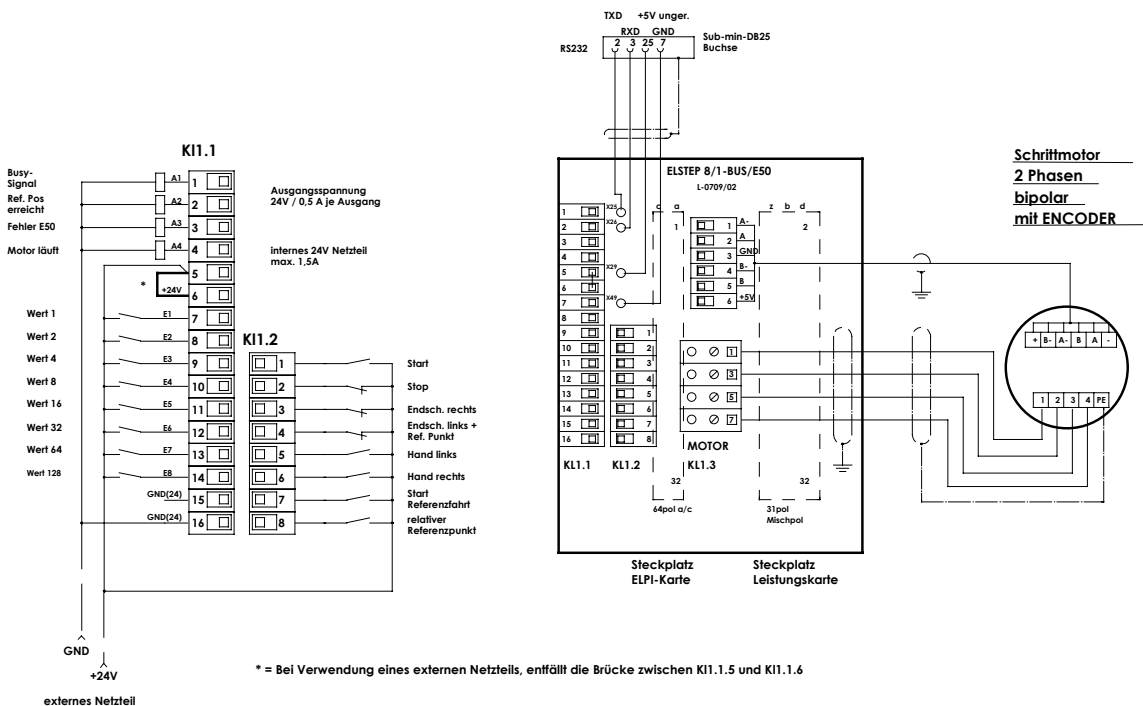
| DEZIMAL | BCD | DEZIMAL | BCD | DEZIMAL | BCD |
|---------|------|---------|----------|---------|----------|
| 0 | 0000 | 10 | 00001010 | 90 | 01011010 |
| 1 | 0001 | 11 | 00001011 | 91 | 01011011 |
| 2 | 0010 | 12 | 00001100 | 92 | 01011100 |
| 3 | 0011 | 13 | 00001101 | 93 | 01011101 |
| 4 | 0100 | 14 | 00001110 | 94 | 01011110 |
| 5 | 0101 | 15 | 00001111 | 95 | 01011111 |
| 6 | 0110 | 16 | 00010000 | 96 | 01100000 |
| 7 | 0111 | 17 | 00010001 | 97 | 01100001 |
| 8 | 1000 | 18 | 00010010 | 98 | 01100010 |
| 9 | 1001 | 19 | 00010011 | 99 | 01100011 |

Anhang C

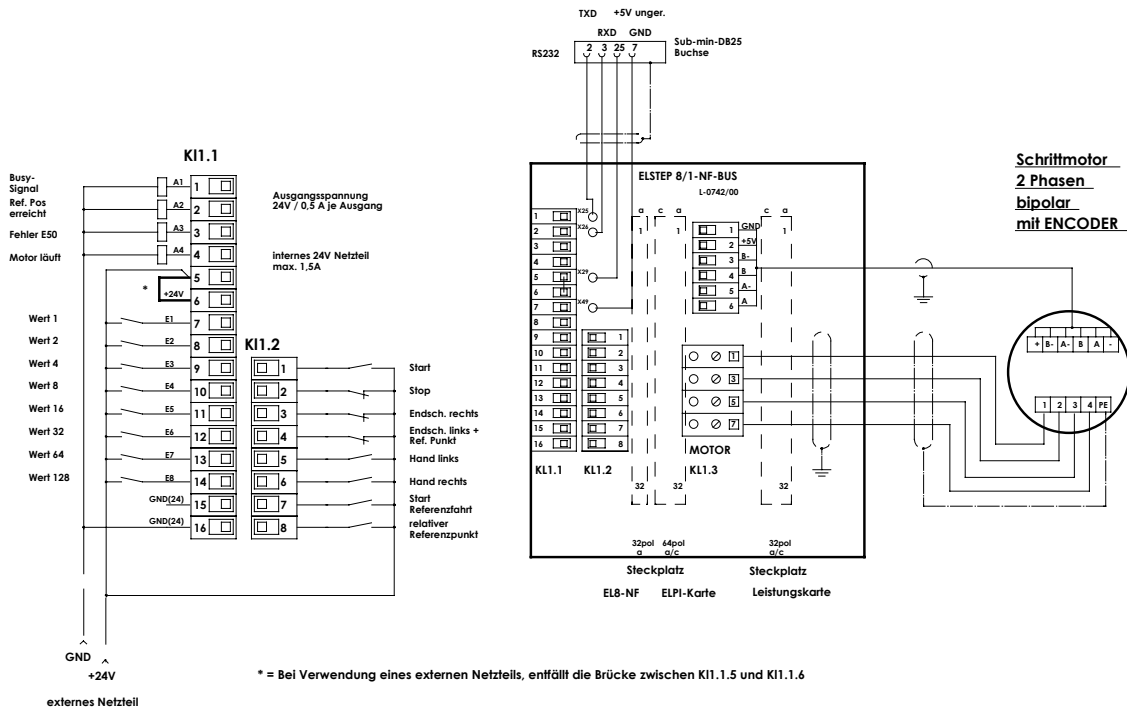
ELSTEP 8.1 - BUS



ELSTEP 8.1 - BUS/E50

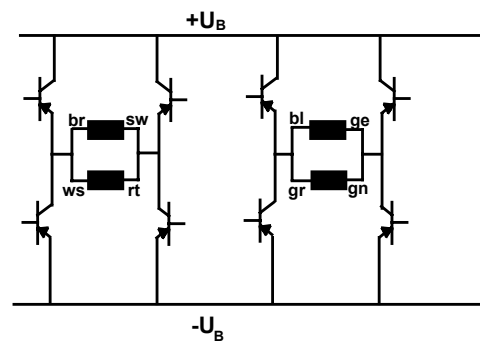
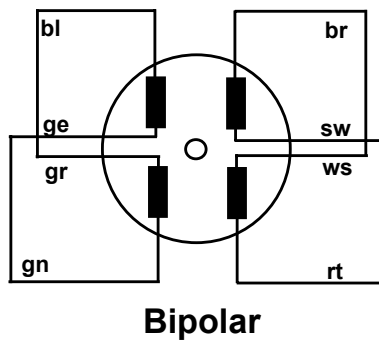
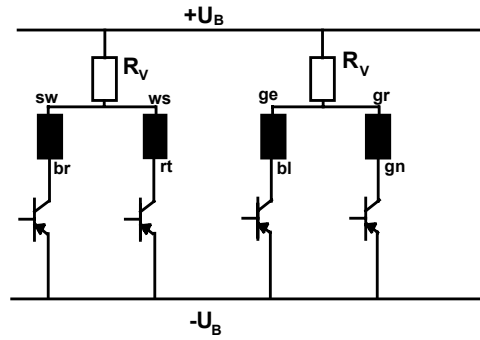
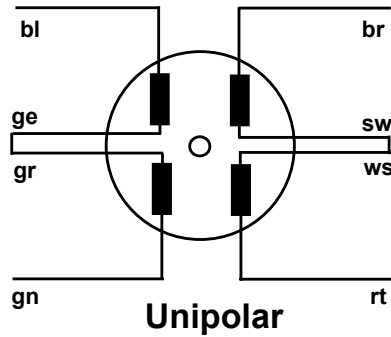


ELSTEP 8.1 NF - BUS

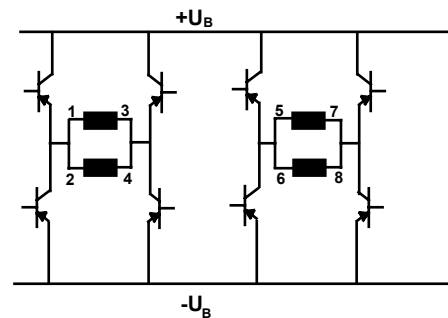
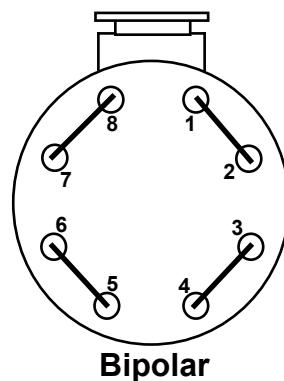
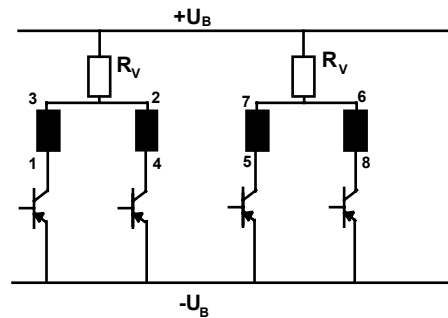
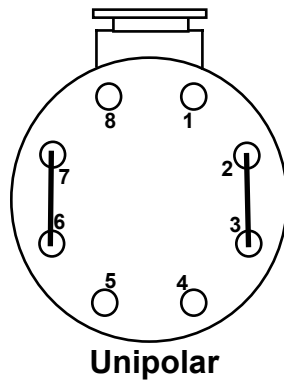


Anhang D

Anschlußschaltbild Motoren SM56... SM86...JJ



Anschlußschaltbild Motoren SM86... 108... 109...



1 = br = braun, 2 = ws = weiß, 3 = sw = schwarz, 4 = rt = rot, 5 = bl = blau, 6 = gr = grau, 7 = ge = gelb, 8 = gn = grün.