

Bedienungsanleitung

WICKELMASCHINE



ERN 52



TPC s.r.o.
Pálenica 53/79
033 01 Liptovský Hrádok
SLOVAKIA
Tel.: +421-44-5221633
Fax: +421-44-5222088
E-mail: tpc@tpc.sk

BETRIEBSANLEITUNG

WICKELMASCHINE ERN 52

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Maschinenbeschreibung
3. Bedienelemente
4. Inbetriebnahme und Bedienung
5. Programmierung
6. Änderung der Getriebe
7. Serielle Schnittstelle
8. Komplettheit der Einrichtung und Zubehör
9. Sicherungswechsel
10. Wartung der Einrichtung
11. Garantie und Service
12. Beilagen

1. EINLEITUNG

Die programmierbare Tischwickelmaschine ERN 52 ist zum Wickeln von Transformatoren, Zündspulen, Mehrkammerspulen, Relais und sonstigen Wickelgütern mit Drahtdurchmesser bis 5 mm konzipiert.

Hauptmerkmale:

- breiter Benutzungsbereich von einfachen bis zu komplizierten Mehrkammerspulen, Trapez- und Asymmetrischwicklungen
- für Spindeltrieb ist ein AC-Servomotor benutzt, der ausgezeichnete dynamische Parameter, großes Drehmoment im ganzen Drehzahlbereich und genaue Positionierung gewährleistet.
- kugellagerte Verlegeeinheit mit einem separaten Schrittmotor
- mikroprozessorgesteuerter Wickelzyklus
- genaues reverzibles Windungszählen und Anhaltegenauigkeit
- Kommunikation mit PC durch Serienport RS 232

Technische Parameter:

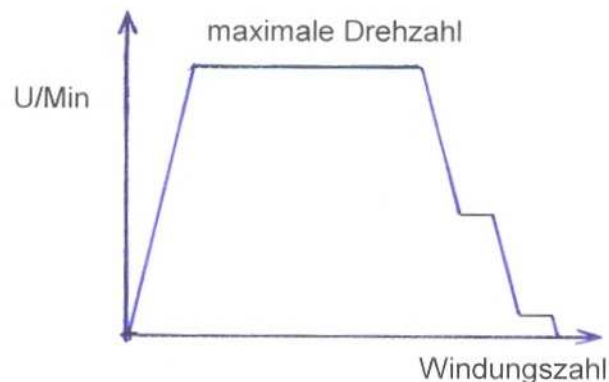
Drahtdurchmesserbereich:	0,02 - 5,0 mm
Vorschubbereich:	0,02 - 10,0 mm/U.
Verlegebreite:	0,10 - 450 mm
Max. Wickeldurchmesser :	450 mm
Drehzahl:	0 - 4000 U/min Drehmoment 3,5 Nm 0 - 1000 U/min Drehmoment 15 Nm 0 - 500 U/min Drehmoment 30 Nm
Anhaltegenauigkeit:	0,01 Windungen
Positionierung:	0,1 Windungen
Max. Verlegegeschwindigkeit bei Positionierung:	100 mm/sek
beim Wickeln:	75 mm/sek
Beschleunigung und Abbremsung:	sehe die Tabelle
Aufspannlänge:	650 mm
Abmessungen:	1235 x 530 mm
Gewicht:	cca 180 kg
Spannungsversorgung:	3 x 400 V / 50...60 Hz
Leistungsaufnahme:	max. 1,5 kVA
Geräusch:	max. 74 dB

2. MASCHINENBESCHREIBUNG

Die Wickelmaschine ERN 52 besteht aus folgenden Teilen:

- Steuereinheit beinhaltet die elektronische Steuerung sowie Bedienelemente für die Programmierung
- Antriebseinheit, bestehend aus dem AC Servomotor mit Zahnriemenantrieb, Leistungselektronik und Bedienelemente
- Verlegeeinheit mit kugelgelagerter Führung und Schrittmotor
- Grundplatte
- Schutzschild
- Reitstock (wählbares Zubehör)
- Ständer mit Spulenbehälter (wählbares Zubehör)
- Drahtführer (wählbares Zubehör)

Der Wickelablauf einschliesslich Beschleunigung, Maximalgeschwindigkeit, Abbremsung, Wickeln mit der Auslaufgeschwindigkeit und Anhalten erfolgt in einem automatisch geregelten Zyklus, der nach Betätigen der Starttaste beginnt (Bild Nr.1). Die optimale Abbremsung ist mikroprozessorgesteuert. Das gewährleistet ein exaktes Anhalten der Spindel in kürzester Zeit.

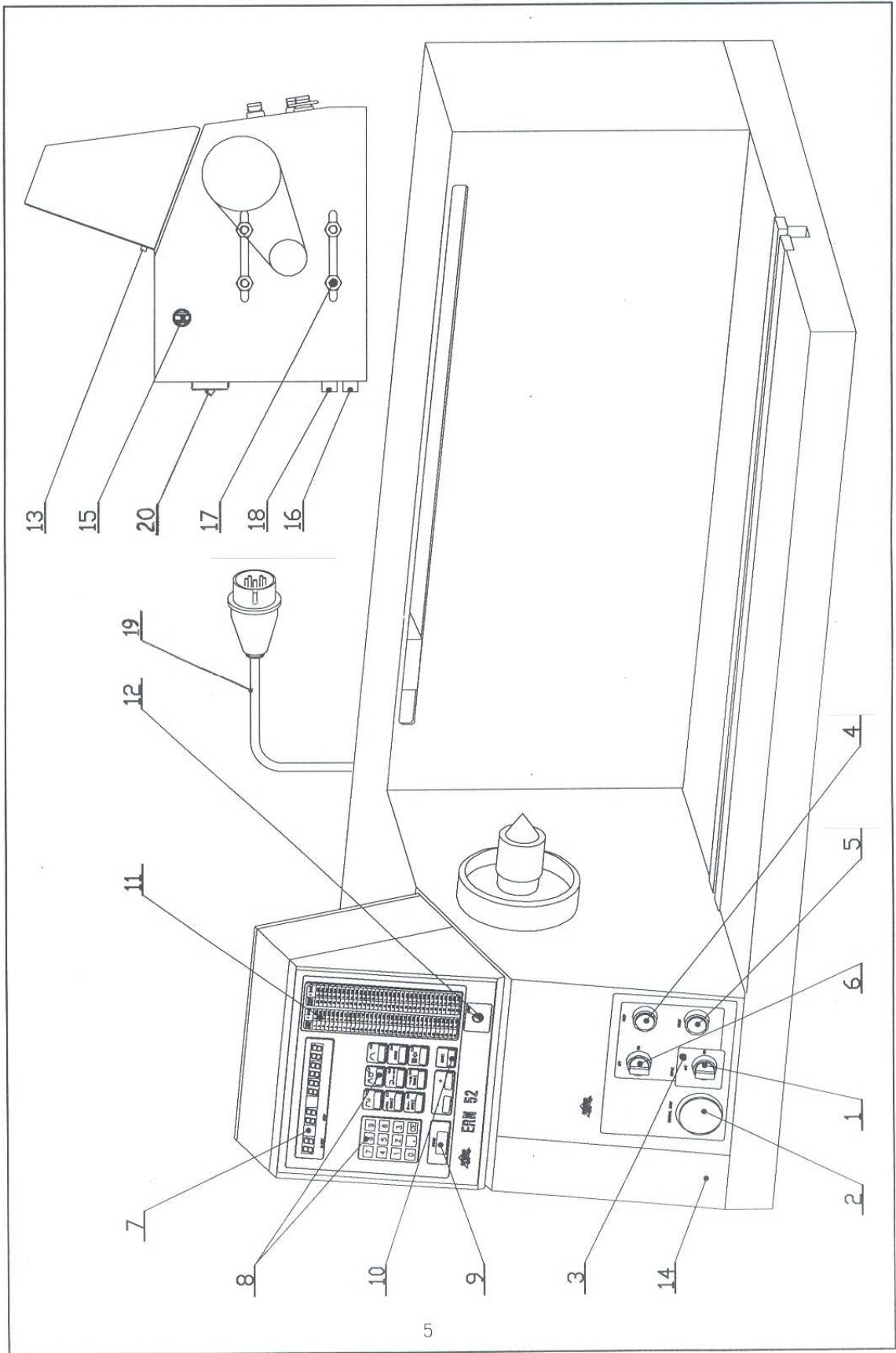


KLIMATISCHE BEDINGUNGEN

Maschine ist für normale Werksumgebung mit relativer Luftfeuchtigkeit von 70 % und Temperatur von + 5 bis + 40 Grad C bestimmt.

3. BEDIENELEMENTE

- 1 - Netzschalter „POWER“
- 2 - EMERGENCY STOP - Notausschalter, nach dem Ausschalten ist die Spannungsversorgung vollkommen ausgeschaltet
- 3 - Netz-Ein-Anzeige
- 4 - START-Taste
- 5 - STOP-Taste
- 6 - Ausschalter der elektromagnetischen Bremse
- 7 - Anzeige
- 8 - Tastatur
- 9 - ENTER-Taste für Speichern von programmierten Angaben
- 10 - RESET-Taste für Einstellen des Ausgangszustandes
- 11 - Kodetabelle für den Vorschub
- 12 - Schlüsselschalter für Programmfreigabe - in Lage LOCK ist Programmierung blockiert und gleichzeitig ändert sich Funktion von einigen Bedienungstasten
- 13 - Anschluss für serielle Schnittstelle RS 232
- 14 - Abdeckung des Zahnriemenantriebes
- 15 - Schalter für Drehzahlstufen
- 16 - Anschluss für Fussbedienung
- 17 - Befestigungsschrauben
- 18 - Anschluss für Zusatzeinrichtung
- 19 - Hauptschalter - Gabel
- 20 - Hauptschutzschalter



4. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

Maschine kann nur von solchen Person bedient werden, die ordentlich für Arbeit mit der Wickelmaschine eingeschult ist und wird mit der Bedienungsanleitung und Sicherheitsvorschriften, die für gegebene Arbeitsstelle gelten, vertraut. Einschulen wird vom Hersteller durchgeführt.

VORBEREITUNG DER ANLAGE ZUM BETRIEB

Die Wickelmaschine wird wegen der Verpackung und Transport teilweise demontiert geliefert. Vor der ersten Inbetriebnahme wird die Montage folgendeweise durchgeführt:

- a) Die Steuereinheit auf die Antriebseinheit stellen und die Netzversorgung sowie den 25-poligen Stecker anschliessen
- b) Überprüfung der Sicherungen auf der Rückseite der Antriebseinheit
- c) Anschluss der Fussbedienung durch Konektor (16)
- d) Zusammenbau des Ständers mit Spulenbehälter

Damit ist die Montage fertig und Wickelmaschine betriebsbereit.

ANSCHLUSS ZUM NETZ

Anlage muss auf Speisespannung 3 x 400V/50Hz angeschlossen werden, Toleranz der Speisespannung +- 5 %. Max. zugeführte Leistung 1,5 kVA.

Bemerkung: Garantie bezieht sich nicht auf Fehler, die durch falschen Anschluss entstehen.

Nach dem Einschalten des Netzschalters (1) oder Drücken der Reset-Taste kommt es zum automatischen Reset des Systems. Drahtführer verschiebt sich in die Nullreferenzlage und es wird aktueller Wickelzustand eingestellt. Dann ist Wickelmaschine betriebsbereit.

Wickelzyklus (Programm) wird durch Drücken der START-Taste (4) in Betrieb gesetzt. STOP-Taste (5) dient zum Unterbrechen des Wickelzyklus.

KORREKTUREN DES WICKELNS

A) Einstellen der Spindelreferenzlage

Die Spindel kann auf einige Grad genau positioniert werden und diese Position gilt dann für alle Windungszahlen.

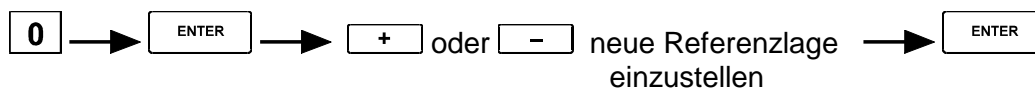
Spindelreferenzlage kann folgend eingestellt werden:

- Ausschalten der Bremse mit Schalter (6)
- Spindel in die gewünschte Position manuell drehen und wieder Bremse einschalten
- RESET-Taste (10) und ENTER-Taste (9) drücken

Bemerkung: Beim Einschalten der Wickelmaschine durch Netzschalter (1) oder Benutzen der EMERGENCY STOP (2) wird automatisch das RESET-Signal erzeugt und die aktuelle Position der Spindel als Referenz-Position übernommen.

B) Einstellen der relativen Drahtführerlage

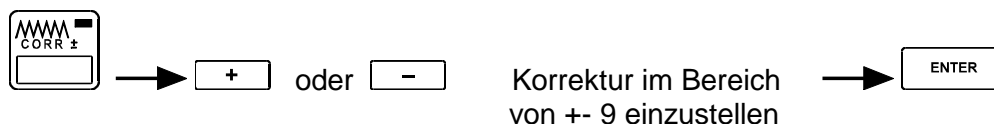
Diese Funktion ermöglicht Programm in freiwilligen relativen Punkt zu verschieben. Drahtführer wird einfach in neue relative Lage nach dem hergestellten Dorn oder Vorrichtung verschoben.



Wenn Taste + oder - länger als cca 0,5 Sek gedrückt bleibt, beginnt sich Drahtführer fließend zu verschieben.



C) Korrektur des Drahtführervorschubs (Schlüssel in)



Jeden einprogrammierten Vorschubswert (1-96) ist es möglich fein im Bereich von +-9 zu korrigieren. Korrekturwerte sind so gewählt, damit sie immer mehr als Hälfte des Bereichs zum nächsten (oder letzten) Vorschubswert decken.



Bemerkung: Beim Einprogrammieren des neuen Vorschubwertes wird Korrektur automatisch auf 0 eingestellt.

D) Korrektur der Wendepunkte (Schlüssel in)

Drücken Tasten  oder .

Mittels Tasten  oder  ist es möglich feine Korrekturen des linken oder rechten Wendepunktes mit Genauigkeit von 0,1 mm durchzuführen.

E) Korrektur der Windungszahl (Schlüssel in Lage)

Nach dem Drücken der Taste  leuchtet auf der Anzeige ----- und es ist möglich freiwillige NEUE Windungszahl einzugeben.



F) Drahtführervorschub für Kode '99' (Schlüssel in Lage)



Hier einprogrammierter Vorschubswert wird für alle Schritte (Windungen) gelten, wo in Schlüssellage UNLOCK Wert '99' eingegeben wurde. Durch Umprogrammieren dieses Wertes ist es möglich Vorschub für alle Schritte mit dem Kode '99' zu ändern.





Für Differenzierung leuchtet rechts immer Zeichen -

G) Korrektur der Drahtführerlage (Schlüssel in Lage)


Nach dem Drücken der Taste  wird auf der Anzeige immer realer Wert der Koordinate, wo sich Drahtführer gerade befindet, dargestellt.

Durch Tasten  oder  ist es möglich Drahtführerlage schrittweise je 0,1 mm zu korrigieren.

Wenn Taste  oder  länger als cca 0,5 Sek gedrückt bleibt, beginnt sich Drahtführer fließend zu verschieben.


Nach der Korrektur wieder ENTER-Taste drücken.

H) Rückkehr auf den Schrittanfang (Schlüssel in Lage)

Mittels der Taste  ist es möglich Rückkehr auf den Schrittanfang (Windunganfang) durchzuführen. Wenn sich während des Wickelns Draht zerrisst, drücken wir STOP und Wickelmaschine stoppt.

Dann drücken wir Taste  → CE und es kommt zum Rückkehr auf den Schrittanfang einschl. Erneuerung der Drahtführerlage und Windungszahl.


I) Rückabwickeln (Schlüssel in Lage)

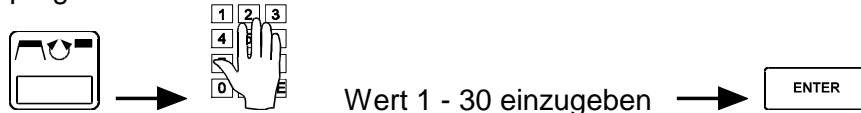
Nach dem Drücken der Taste  schalten wir Wickelmaschine in den Zustand des Rückabwickelns um, auf der Anzeige leuchtet 6A. Dann können wir mittels Fussbedienung geforderte Windungszahl abwickeln, wobei Windungszahl abgerechnet wird und Drahtführer kehrt sich zurück.

In den Ursprungszustand kehren wir uns durch Drücken der ENTER-Taste zurück.

Bemerkung: Umschalten ist nur im Zustand STOP oder RUHE möglich.

J) Geschwindigkeit für Fusspedal (Schlüssel in Lage)

Nach dem Drücken der Taste  wird max. Spindeldrehzahl für Fussbedienung programmiert.



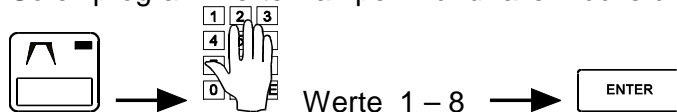
So einprogrammierte max. Drehzahl wird für alle durch Fussbedienung gesteuerte Regimes gelten.

Bemerkung: Im Falle, dass Drehzahl auf „0“ einprogrammiert ist, werden max. Drehzahl, Beschleunigung und Bremsen aus dem aktuellen Schritt übernommen.

K) Bremsrampe für STOP-Taste (Schlüssel in Lage)

Funktion Bremsrampe der Spindel nach dem Drücken der STOP-Taste.

So einprogrammierte Rampe wird für alle Blöcke und Regimes gelten.



Wert „1“, die kürzeste Rampe

Wert „8“, die langsamste Rampe


5. PROGRAMMIERUNG

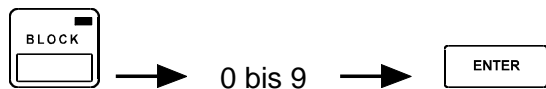
ALLGEMEINPRINZIP DER DATENEINGABE

FUNKTIONSTASTE → EINGABEWERT NUMERISCH → ENTER

Bemerkung: Es ist unmöglich Schritt 00 zu programmieren. Das erste Programm kann frühestens mit Schritt 01 beginnen.

Diesen Schritt erreicht man mittels Tastatur oder der  Taste.

BLOCKAUSWAHL (Schlüssel in Lage )





Block 0 - 4 ermöglicht max. 99 Schritte (Windungen) zu programmieren.

Block 5 - 9 ermöglicht max. 49 Schritte (Windungen) zu programmieren.


SCHRITTAUSWAHL

Schrittauswahl wird durchgeführt:

- a) direkt durch Tastatur: Schrittnummer → ENTER
- b) durch  oder  Tasten

In beiden Fällen darf keine Funktion gewählt werden.

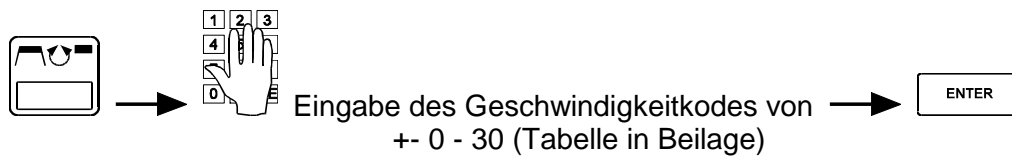
PROGRAMMIEREN DER WICKELPARAMETER

A. WICKELN (Schlüssel in Lage )

1. Windungszahl



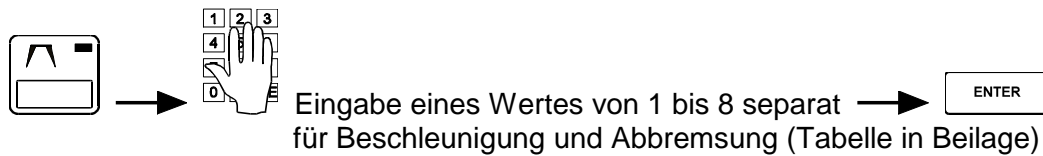
2. Drehzahl und Drehrichtung



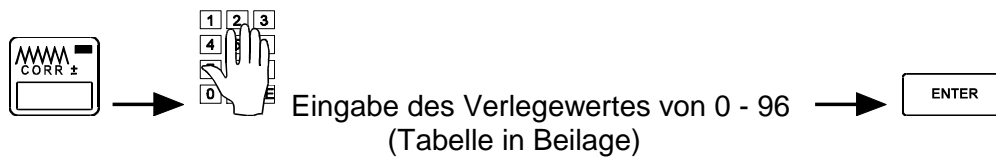
‘ + ‘ die Wickelrichtung im Uhrzeigersinn

‘ - ‘ die Wickelrichtung entgegen des Uhrzeigersinnes

3. Beschleunigung und Abbremsung

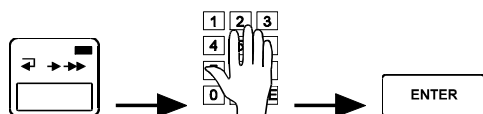


4. Verlegung und Korrektur



Korrektur der Verlegung von +- 9 mit den Tasten  oder .

5. Wickelart



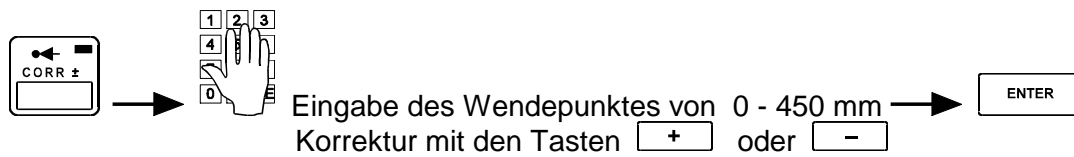
Funktionstaste bestimmt Wickelart und Bedingung, ob sich nach dem Start Windungszahl löscht oder zurechnet.

Es gilt: ‘ 0X ‘ Windungszahl wird im gegebenen Schritt nach der Betätigung der START-Taste gelöscht

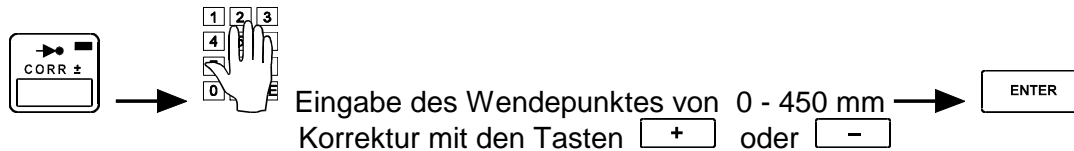
‘ 1X ‘ Windungszahl wird zugerechnet (Bei Programmierung ist Endwindungszahl anzugeben)

wobei Angabe „X“ Wickelart bestimmt - siehe die Beilage

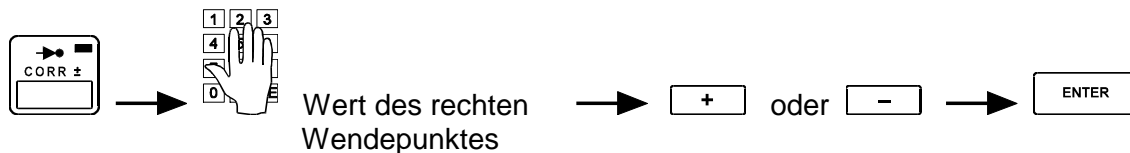
6. Linker Wendepunkt



7. Rechter Wendepunkt

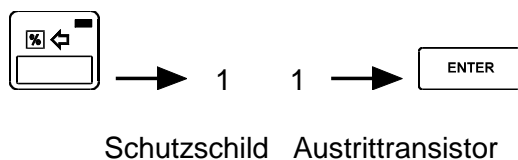


Wenn sich Drahtführer innen im Wickelfenster befindet (zwischen dem linken und rechten Wendepunkt), ist es möglich seine nächste Richtung zu programmieren:



Linker Wendepunkt Drahtführerlage Rechter Wendepunkt

8. Zusatzfunktion



Kode 1: Schutzschild ein, Austrittstransistor aus
Kode 2: Schutzschild aus (Max.Drehzahl von 200 U/min), Austrittstransistor ein

KONNEKTOR DER
ZUSATZFUNKTION (18)





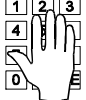


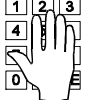




Bemerkung:

Quelle + 24 V DC – max. Strom 150 mA !

B. VERSCHIEBUNG (Schlüssel in Lage)

Wenn für Windungszahl Wert 0 eingegeben wird, handelt sich um Verschiebung und Drahtführer bewegt sich auf die Koordinate des rechten Wendepunktes.

In diesem Fall werden nur 5 Parameter programmiert:

- 1)  →  → 
- 2)  →  Die Geschwindigkeit der Verschiebung. → 
Kann man die Werte 10,20,30,40,50,60,70,80,90 benutzen.
- 3)  →  Gewünschte Koordinate, wohin sich Verschiebung realisieren soll → 
- 4)  →  Wickelart → 

' 0X ' Windungszahl wird gelöscht

' 1X ' Windungszahl wird zugerechnet

wobei Angabe „X“ Wickelart bestimmt - siehe die Beilage

- 5)  →  Zusatzfunktion → 
Schutzschild und Austrittstransistor




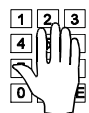

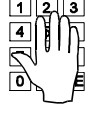
Kode 1: Schutzschild ein, Austrittstransistor aus

Kode 2: Schutzschild aus, Austrittstransistor ein

Andere Parameter sind gegenstandlos.

C. SPRUNG (Schlüssel in Lage)

Wenn beim Verschiebung gleichzeitig Nullwert des Vorschubs einprogrammiert wird, stellt dieser Schritt Drahtführersprung um im rechten Wendepunkt einprogrammierten Wert vor.

- 1)  → 0 →
- 2)  → 0 →
- 3)  →  Gewünschter Sprungwert →
- 4)  →  Wickelart →

‘ 0X ‘ Windungszahl wird gelöscht

‘ 1X ‘ Windungszahl wird zugerechnet

wobei Angabe „X“ Wickelart bestimmt - siehe die Beilage

- 5)  →  Zusatzfunktion →
Schutzschild und Austrittstransistor

Kode 1: Schutzschild ein, Austrittstransistor aus

Kode 2: Schutzschild aus, Austrittstransistor ein

Andere Parameter sind gegenstandlos.

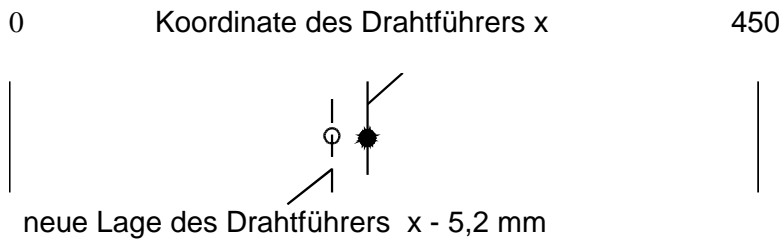
Beispiel 1: Windungszahl: 0
Vorschubgeschwindigkeit: 0
Rechter Wendepunkt: 5,2

0 Koordinate des Drahtführers x 450



neue Lage des Drahtführers: $x + 5.2$ mm

Beispiel 2: Windungszahl: 0
Vorschubgeschwindigkeit: 0
Rechter Wendepunkt: - 5,2



Achtung ! Beim Programmieren zuerst 5,2 und dann Zeichen ' - ' einzugeben.

FEHLERMELDUNGEN

Mikroprozessorsteuerung mit dem leistungsfähigen Software bieten breite Programmiermöglichkeiten. Fehlerschritte beim Programmieren werden entweder durch einfache Meldung 'ERROR' oder in einigen Fällen auch mit Fehlernummer (z.B. ERROR 4) gemeldet.

- ERROR 1 Mechanische Störung der Position des Drahtführers.
Es entsteht damals, wenn Seitenkraft auf Drahtführer kritischen Wert des Motormoments übertrifft.
- Lösung: RESET-Taste drücken
- ERROR 3 Schutzschild geöffnet
- Lösung: RESET-Taste drücken und Schild zumachen
- ERROR 4 Einprogrammierte Werte des Vorschubs und Drehzahl
übertreffen max. Verlegegeschwindigkeit des Drahtführers von 75 mm/Sek.
- Lösung: ENTER-Taste drücken und max.Drehzahl oder Vorschub umprogrammieren
- ERROR 5 Summe der Koordinaten des rechten Wendepunktes und relativer Lage ist grösser als max. Wickelbreite, oder reale Lage des Drahtführers +- Sprung übertreffen Null- oder Maximalbreite.
- Lösung: ENTER-Taste drücken und Programm oder relative Lage ändern
- ERROR 6 Programm ist nicht logisch gestaltet im Fall der Wickelart Kode 3, der nächste Schritt kann nicht Verschiebung, Sprung oder Wickeln mit der gegensätzlichen Spindeldrehrichtung sein.

6. ÄNDERUNG DER GETRIEBE

Riemenzahnradgetriebe ist unter dem Deckel (14) untergebracht. Die Wickelmaschine wird aus der Produktion mit der Getriebe "1000" geliefert.

Bei der Veränderung der Umdrehung schreiten wir folgenderweise fort:

- den Deckel (14), der mit 3 Schrauben befestigt ist, demontieren
- 4 Schrauben (17) lockern, nachlassen und den Zahnriemen ablegen

ÄNDERUNG FÜR DIE ÜBERSETZUNG "500"

- das Zahnrad mit der Markierung "1000" demontieren und Zahnrad mit der Markierung "500" einsetzen (es wird mit Wickelmaschine geliefert)

Bei dieser Übersetzung wird auch längerer Zahnriemen benützt, der aufgesetzt, gespannt und mit Schrauben (17) gesichert wird.

- Umschalter (15) in die Position 500 U umschalten

ÄNDERUNG FÜR DIE ÜBERSETZUNG "4000"

- beide Zahnräder demontieren, Zahnrad mit den Bundringen auf die Spindelachse und Zahnrad mit der Markierung „4000“ auf die Motorachse einsetzen.
Den kürzeren Zahnriemen aufsetzen, spannen und mit Schrauben (17) sichern.

- Umschalter (15) in die Position 4000 U umschalten

Bemerkung:

Nach jeder Änderung der Getriebe und nach der Umschaltung des Schalters (15) ist es nötig neue Getriebe in die Steuerungseinheit durch das Drücken der RESET-Taste umzuschreiben oder durch den Netzschalter die Wickelmaschine abzuschalten und einzuschalten.

7. SERIELLE SCHNITTSTELLE

Die Wickelmaschine ist mit dem Anschluss für Kommunikation mit Rechenmaschinen XT/AT - Serienport RS 232 versehen.

Der Produzent liefert als Sonderzubehör das Stromwendenkabel und Diskette mit Software, die die Gestaltung des Wickelprogramms an PC ermöglicht.

Verbindungsstecker (13):

8. KOMPLETITÄT DER EINRICHTUNG UND ZUBEHÖR

Zu jeder Wickelmaschine ERN 52 wird geliefert:

- 1x Qualitäts - und Kompletitätszeugnis, das gleichzeitig der Garantieschein ist
- 1x Anleitung für Bedienung und Wartung

ZUPACKUNG:

- 2 Stk Sicherung T 630 mA/250V
- 1 Stk Mikroschalter WN 559 00
- 1 Stk Zahnrad (100 Zähne) TA 008 23
- 1 Stk Zahnrad (32 Zähne) TA 008 25
- 1 Stk Zahnriemen 046-040
- 1 Stk Zahnriemen 042-019
- 3 Stk Sechskantstiftschlüssel
- 1 Stk Gabelschlüssel 36
- 1 Stk Gabelschlüssel 41

9. SICHERUNGSWECHSEL

Mangelsicherungswechsel führen wir bei dem ausgeschalteten Netzschalter und bei der vom Netz abgeschalteten Einrichtung durch.

Sicherungen befinden sich auf dem Hinterpaneel des unteren Schrankes der Wickelmaschine. Bei dem Wechsel benützen wir nur die vorgeschriebenen Typen und Werte der Sicherungen.

10. WARTUNG DER EINRICHTUNG

Weil die Wickelmaschine minimale Anzahl mechanischer Getriebe enthält, ist ihre Wartung sehr einfach und minimal. Für den störungslosen Betrieb ist es nötig:

- immer nach der Schicht Flächen im Wickelraum von Staub, Schmutz und Drahtresten zu reinigen
- einmal im halben Jahr den Zustand und die Spannung des Zahnriemens zu kontrollieren
- die verwendeten Kugellager haben eine Dauerfettfüllung - ohne Bedarf des Schmierens

11. GARANTIE UND SERVICE

Die Garantie wird 12 Monate nach der Lieferung geboten.
Garantie bezieht sich nicht auf Fehler, die durch falsche Manipulation und unberechtigte Eingriffe in die Maschine entstanden.

Garantie- und Nachgarantiereparaturen und Service sichert TPC s.r.o.

12. BEILAGEN

1. Tabelle der Spindeldrehzahl
2. Tabelle für Beschl. und Abbremsrampen
3. Tabelle des Vorschubs
4. Wickelart
5. Elektrische Schema
6. Ersatzteile
7. Beispiel der Programmierung

TABELLE DER SPINDELDREHZAHL

KODE (0-30)	DREHZAHL Übersetz. "500"	DREHZAHL Übersetz. "1000"	DREHZAHL Übersetz. "4000"
0	0	0	0
1	2	4	20
2	4	8	35
3	6	12	50
4	8	16	70
5	12	25	100
6	16	30	130
7	20	40	170
8	25	50	200
9	32	60	250
10	38	75	300
11	42	85	350
12	47	95	400
13	52	105	450
14	62	125	500
15	73	145	600
16	83	165	700
17	93	185	800
18	105	210	900
19	135	270	1000
20	166	330	1300
21	200	400	1600
22	230	450	1800
23	260	520	2100
24	290	580	2300
25	325	650	2600
26	350	700	2800
27	385	770	3000
28	415	830	3300
29	460	910	3700
30	500	1000	4000

TABELLE FÜR BESCHLEUNIGUNGS- UND ABBREMSRAMPEN

(Gilt für alle Übersetzungen)

KODE	BESCHLEUN. (SEK)	ABBREMSUNG (SEK)
1	1,5	1,5
2	2,3	2,3
3	3,0	3,0
4	4,5	4,5
5	6,0	6,0
6	9,0	9,0
7	12,0	12,0
8	16,0	16,0

TABELLE DES VORSCHUBS

KODE	DRAHTDM. (mm)	VORSCHUB (mm/U)	KODE	DRAHTDM. (mm)	VORSCHUB (mm/U)
1	0,020	0,025	49	1,000	1,075
2	0,025	0,031	50	1,060	1,155
3	0,320	0,040	51	1,120	1,215
4	0,040	0,050	52	1,180	1,275
5	0,050	0,062	53	1,250	1,345
6	0,056	0,069	54	1,320	1,415
7	0,063	0,078	55	1,400	1,495
8	0,071	0,088	56	1,500	1,595
9	0,080	0,088	57	1,600	1,695
10	0,090	0,110	58	1,700	1,800
11	0,100	0,121	59	1,800	1,900
12	0,112	0,134	60	1,900	2,000
13	0,125	0,150	61	2,000	2,100
14	0,132	0,157	62	2,120	2,250
15	0,140	0,166	63	2,240	2,380
16	0,150	0,176	64	2,360	2,500
17	0,160	0,187	65	2,500	2,650
18	0,170	0,200	66	2,650	2,800
19	0,180	0,210	67	2,800	2,950
20	0,190	0,220	68	3,000	3,150
21	0,200	0,230	69		3,250
22	0,212	0,244	70		3,500
23	0,224	0,256	71		3,750
24	0,236	0,270	72		4,000
25	0,250	0,285	73		4,250
26	0,256	0,300	74		4,500
27	0,280	0,316	75		4,750
28	0,300	0,335	76		5,000
29	0,315	0,355	77		5,250
30	0,335	0,377	78		5,500
31	0,355	0,396	79		5,750
32	0,375	0,417	80		6,000
33	0,400	0,446	81		6,250
34	0,425	0,473	82		6,500
35	0,450	0,496	83		6,750
36	0,476	0,521	84		7,000
37	0,500	0,548	85		7,250
38	0,530	0,590	86		7,500
39	0,560	0,620	87		7,750
40	0,600	0,660	88		8,000
41	0,630	0,690	89		8,250
42	0,670	0,725	90		8,500
43	0,710	0,775	91		8,750
44	0,750	0,825	92		9,000
45	0,800	0,875	93		9,250
46	0,850	0,925	94		9,500
47	0,900	0,975	95		9,750
48	0,950	1,025	96		10,000



WICKELART

