

# **EFKA** vario dc

**STEUERUNG**

**AB80A4103**

**BETRIEBSANLEITUNG**

**MIT PARAMETERLISTE**

**Nr. 401063 deutsch**

---

**EFKA**  
FRANKL & KIRCHNER  
GMBH & CO KG

**EFKA**  
EFKA OF AMERICA INC.

**EFKA**  
EFKA ELECTRONIC MOTORS  
SINGAPORE PTE. LTD.

---

Inhalt	Seite
<b>1. Wichtige Sicherheitshinweise</b>	<b>1</b>
<b>2. Verwendungsbereich</b>	<b>2</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	2
<b>3. Lieferumfang des Komplettantriebes</b>	<b>2</b>
3.1 Sonderzubehör	3
<b>4. Bedienung</b>	<b>3</b>
4.1 Zugriffsberechtigung bei Befehlseingabe	3
4.2 Die Bediener-Ebene	3
4.3 Die Techniker-Ebene	4
4.3.1 Prinzip des Zugriffs auf die Techniker-Ebene	4
4.3.2 Programmierung eines Parameters	4
<b>5. Inbetriebnahme</b>	<b>5</b>
5.1 Inbetriebnahme allgemein	5
5.2 Erstinbetriebnahme	6
5.3 Schnellinstallation durch Presetwerte	6
<b>6. Funktionen und Einstellungen</b>	<b>7</b>
6.1 Funktionen und Einstellungen in der Bediener-Ebene	7
6.1.1 Umschaltbare Funktionen	7
6.1.2 Nadel hoch/tief	7
6.1.3 Begrenzung der Maximaldrehzahl	7
6.2 Funktionen und Einstellungen in der Techniker-Ebene	8
6.2.1 Auswahl des Nähmaschinentyps	8
6.2.2 Erster langsamer Stich nach Netzeinschalten	8
6.2.3 Softstart	8
6.2.4 Fadenabschneider, Fadenspannungslüftung und Fadenwischer	9
6.2.5 Nähfußlüftung	9
6.2.6 Rückdrehen	10
6.2.7 Laufsperr	10
6.3 Maschinen-Spezifische Funktionen	12
6.3.1 Motordrehrichtung	12
6.3.2 Anlaufverhalten	12
6.3.3 Bremsverhalten	12
6.3.4 Haltekraft im Stillstand	13
6.3.5 Einstellen der Positionen	13
6.3.5.1 Referenzposition	13
6.3.5.2 Signal- und Stopp Positionen	15
6.3.6 Sollwertgeber EB301 und EB302	16
<b>7. Fehleranzeigen</b>	<b>17</b>
<b>8. Signaltest</b>	<b>18</b>
8.1 Test von Positionsgeber und Ausgängen	18
8.1.1 Positionsgeber Test	18
8.1.2 Ausgangs Test	18
8.2 Test der Eingänge	19

---

<b>9. Anschlußpläne</b>	<b>20</b>
<b>10. Funktionsablaufdiagramme</b>	<b>22</b>
10.1 Abschneiden aus vollem Lauf	22
10.2 Abschneiden aus vollem Lauf	23
10.3 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen	23
10.4 Abschneiden aus vollem Lauf	24
10.5 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen	24
10.6 Abschneiden aus vollem Lauf	25
10.7 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen	25
10.8 Abschneiden aus vollem Lauf	26
10.9 Abschneiden aus dem Zwischenhalt in Position 2	26
10.10 Abschneiden aus vollem Lauf	27
10.11 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen	27
10.12 Fadenabschneider aus	28
10.13 Laufsperr / Nadel hoch/tief	28
<b>11. Parameterliste</b>	<b>30</b>
<b>12. Bedienelemente und Steckverbindungen</b>	<b>33</b>

## 1. Wichtige Sicherheitshinweise

Bei Verwendung des EFKA-Antriebs und seiner Zusatzeinrichtungen (z.B. für Nähmaschinen) müssen alle grundlegenden Sicherheitsvorschriften, einschließlich der nachstehenden, immer befolgt werden:

- Lesen Sie alle Anweisungen vor Gebrauch dieses Antriebs gründlich durch.
- Der Antrieb, seine Zubehörteile und Zusatzeinrichtungen dürfen erst nach Kenntnisnahme der Betriebsanleitung und nur durch hierfür unterwiesene Personen montiert und in Betrieb genommen werden.

**Um das Risiko von Verbrennungen, Feuer, elektrischem Schlag oder Verletzungen zu reduzieren:**

- Verwenden Sie diesen Antrieb nur seiner Bestimmung gemäß, wie in dieser Betriebsanleitung beschrieben.
- Verwenden Sie nur die vom Hersteller empfohlenen oder in dieser Betriebsanleitung genannten Zusatzeinrichtungen.
- Der Betrieb ohne die zugehörigen Schutzeinrichtungen ist nicht erlaubt.
- Nehmen Sie diesen Antrieb niemals in Betrieb, wenn ein oder mehrere Teile (z.B. Kabel, Stecker) beschädigt sind, die Funktion nicht einwandfrei ist, Beschädigungen erkennbar oder zu vermuten sind (z.B. nach Herunterfallen). Einstellungen, Störungsbeseitigung und Reparaturen dürfen nur von autorisierten Fachkräften durchgeführt werden.
- Nehmen Sie den Antrieb niemals in Betrieb, wenn die Lüftungsöffnungen verstopft sind. Achten Sie darauf, daß die Lüftungsöffnungen nicht durch Fusseln, Staub oder Fasern verstopfen.
- Keine Gegenstände in die Öffnungen fallen lassen oder hineinstecken.
- Antrieb nicht im Freien verwenden.
- Der Betrieb ist während des Gebrauchs von Aerosol-(Spray-)Produkten und der Zufuhr von Sauerstoff unzulässig.
- Um den Antrieb netzfrei zu schalten, Hauptschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Ziehen Sie niemals am Kabel, sondern fassen Sie am Stecker an.
- Greifen Sie nicht in den Bereich beweglicher Maschinenteile. Besondere Vorsicht ist z.B. in der Nähe der Nähmaschinennadel und des Keilriemens geboten.
- Vor Montage und Justage von Zusatzeinrichtungen und Zubehör, z.B. Positionsgeber, Rückdreheinrichtung, Lichtschranke usw., ist der Antrieb netzfrei zu schalten. (Hauptschalter ausschalten oder Netzstecker ziehen [DIN VDE 0113 Teil 301; EN 60204-3-1; IEC 204-3-1]).
- Vor dem Entfernen von Abdeckungen, Montieren von Zusatzeinrichtungen oder Zubehörteilen, insbesondere des Positionsgebers, der Lichtschranke usw. oder anderen in der Betriebsanleitung erwähnten Zusatzgeräten, ist die Maschine immer auszuschalten und der Netzstecker zu ziehen.
- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden.

- Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen und Einrichtungen sind nicht erlaubt. Ausnahmen regeln die entsprechenden Vorschriften, z. B. DIN VDE 0105 Teil 1.
- Reparaturen dürfen nur von besonders geschultem Personal durchgeführt werden.
- Zu verlegende Leitungen müssen gegen die zu erwartende Beanspruchung geschützt und ausreichend befestigt sein.
- In der Nähe von sich bewegenden Maschinenteilen (z.B. Keilriemen) sind Leitungen mit einem Mindestabstand von 25 mm zu verlegen. (DIN VDE 0113 Teil 301; EN 60204-3-1; IEC 204-3-1).
- Leitungen sollen zum Zweck der sicheren Trennung vorzugsweise räumlich getrennt voneinander verlegt werden.
- Vergewissern Sie sich vor Anschluß der Netzzuleitung, daß die Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild der Steuerung und des Netzteils übereinstimmt.
- Verbinden Sie diesen Antrieb nur mit einem korrekt geerdeten Steckanschluß. Siehe Hinweise zur Erdung.
- Elektrisch betriebene Zusatzeinrichtungen und Zubehör dürfen nur an Schutzkleinspannung angeschlossen werden.
- EFKA DC-Antriebe sind überspannungsfest nach Überspannungsklasse 2 (DIN VDE 0160 § 5.3.1).
- Umbauten und Veränderungen dürfen nur unter Beachtung aller Sicherheitsvorschriften vorgenommen werden.
- Verwenden Sie zur Reparatur oder Wartung nur Originalteile.



Warnhinweise in der Betriebsanleitung, die auf besondere Verletzungsgefahr für die Bedienperson oder Gefahr für die Maschine hinweisen, sind an den betreffenden Stellen durch das nebenstehende Symbol gekennzeichnet.



Dieses Symbol ist ein Warnhinweis an der Steuerung und in der Betriebsanleitung. Es weist auf lebensgefährliche Spannung hin.

**ACHTUNG** - Im Fehlerfall kann in diesem Bereich auch nach dem Netzausschalten lebensgefährliche Spannung anliegen (nicht entladene Kondensatoren).

- Der Antrieb ist keine selbstständig funktionsfähige Einheit und zum Einbau in andere Maschinen bestimmt. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die der Antrieb eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinie entspricht.

**Bewahren Sie diese Sicherheitshinweise gut auf.**

## 2. Verwendungsbereich

Der Antrieb ist geeignet für:

- Steppstich- und Kettenstichnähmaschinen diverser Hersteller

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Antrieb ist keine selbstständig funktionsfähige Maschine und zum Einbau in andere Maschinen bestimmt. Seine Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die diese Teilmaschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinie (Anhang II Abschnitt B der Richtlinie 89/392/EWG und Ergänzung 91/368/EWG) entspricht.

Der Antrieb ist entwickelt und gefertigt worden in Übereinstimmung mit betreffenden EG-Normen:

EN 60204-3-1:1990 Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen:  
Spezielle Anforderungen für Industrienähmaschinen, Näheinheiten und Nähanlagen.

Der Antrieb darf nur betrieben werden:

- an Nähfaden verarbeitenden Maschinen
- in trockenen Räumen

---

## 3. Lieferumfang des Komplettantriebes

1	Gleichstrommotor	DC....
1	Steuerung	vario dc AB80A4103
	- Netzteil	N152 (optional N153, N155)
	- Sollwertgeber	EB301 (optional EB302, reduzierte Betätigungskraft)
1	Positionsgeber	P6-1
1	Netzschalter	NS105
1	Beipacksatz	B131
	bestehend aus:	Riemenschutz kpl. Satz Kleinteile Motorfuß Lasche 1 u. 2, kurz Dokumentation
1	Keilriemenscheibe	

### 3.1 Sonderzubehör

<b>Betätigungsmagnet Typ EM1..</b> (für z.B Presserfußlüftung, usw.)	- lieferbare Ausführungen siehe Typenblatt Betätigungsmagnete
<b>Verlängerungsleitung</b> für ext. Sollwertgeber, ca. 750 mm lang, kpl. mit Stecker und Steckkupplung	- Best. Nr. 1111845
<b>Verlängerungsleitung</b> für ext. Sollwertgeber, ca. 1500 mm lang, kpl. mit Stecker und Steckkupplung	- Best. Nr. 1111787
<b>5- Stift-Stecker</b> (Mas 5100W) mit Schraubring, zum Anschluß einer anderen externen Betätigung	- Best. Nr. 0501278
<b>Fußbetätigung Typ FB302</b> für stehende Bedienung mit ca. 1400 mm Anschlußkabel mit Stecker	- Best. Nr. 4160018
<b>Potentialausgleichsleitung</b> , 700 mm lang, LIY 2,5 mm <sup>2</sup> , grau, mit Gabelkabelschuhen beidseitig	- Best. Nr. 1100313
<b>Verlängerungsleitung</b> für Positionsgeber P6-., ca. 1100 mm lang, kpl. mit Stecker und Steckkupplung	- Best. Nr. 1100409
<b>Verlängerungsleitung</b> für Kommutierungsgeber, ca. 315 mm lang, kpl. mit Stecker und Steckkupplung	- Best. Nr. 1111229
<b>Verlängerungsleitung</b> für Kommutierungsgeber, ca. 1100 mm lang, kpl. mit Stecker und Steckkupplung	- Best. Nr. 1111584
<b>Verlängerungsleitung</b> für Motoranschluß, ca. 400 mm lang	- Best. Nr. 1111858
<b>Verlängerungsleitung</b> für Motoranschluß, ca. 1500 mm lang	- Best. Nr. 1111857
<b>Knieschalter Typ KN3</b> (Tastschalter) mit ca. 950 mm langer Zuleitung ohne Stecker	- Best. Nr. 58.0013
<b>Nählichttransformator</b>	- bitte Netz- und Nählichtspannung (6,3V oder 12V) angeben
<b>3- Stift-Stecker</b> (Mas 3100) mit Schraubring	- Best. Nr. 0500402
<b>10-Stift-Stecker</b> (Meb 100)	- Best. Nr. 0500357

## 4. Bedienung

### 4.1 Zugriffsberechtigung bei Befehlseingabe

Um ungewolltes Verändern voreingestellter Funktionen zu verhindern, ist die Befehlseingabe auf zwei Ebenen verteilt.

**Zugriff hat:**

- der Bediener auf die erste Ebene
- der Techniker auf beide Ebenen

### 4.2 Die Bediener-Ebene

In dieser Ebene können einfache, im Nähbetrieb häufiger zu verändernde Funktionen vom Bediener leicht ein- oder ausgeschaltet, bzw. geändert werden.

Z. B. Grundposition Nadel oben/unten, Fußlüftung am Nahtende automatisch ein/aus.

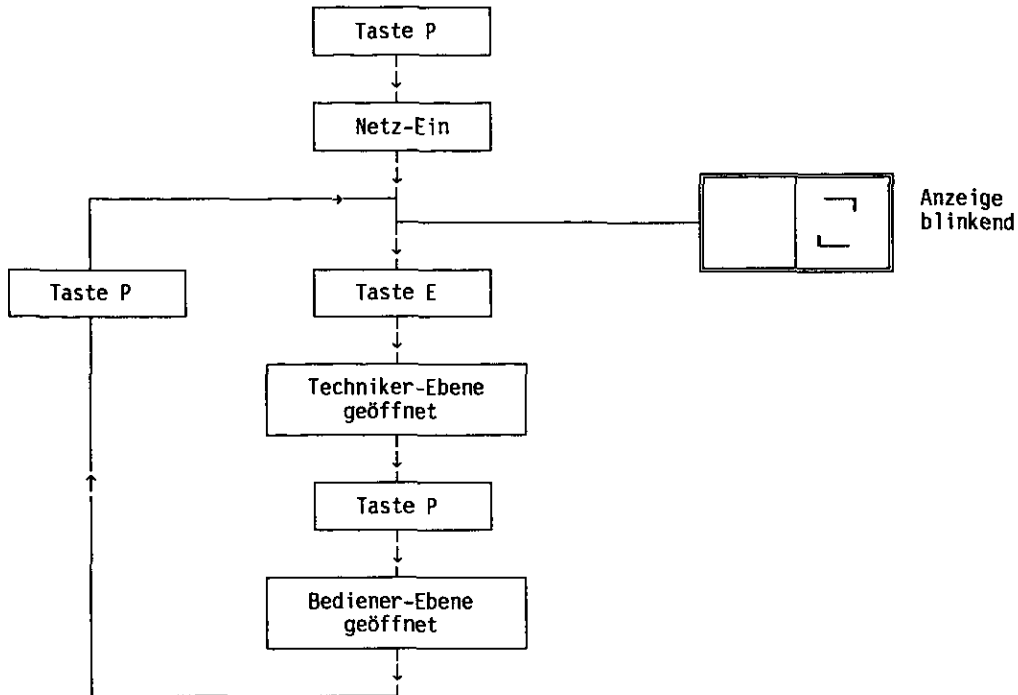
Diese Ebene ist bei eingeschalteter Netzspannung immer zugänglich, sofern nicht die Techniker-Ebene geöffnet ist.

**Hinweis:** Eine geänderte (umgeschaltete) Funktion wird erst durch erneutes Annähen gespeichert und somit auch nach Netz-Aus erhalten.

## 4.2 Die Techniker-Ebene

In dieser Ebene können grundlegende Funktionen programmiert werden.

### 4.2.1 Prinzip des Zugriffs auf die Techniker-Ebene

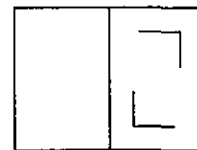


### 4.2.2 Programmierung eines Parameters

#### 1. Techniker-Ebene öffnen

**P** drücken + NETZ EINSCHALTEN

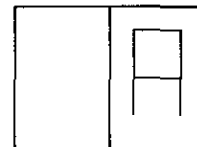
Display blinkt ==>



#### 2. Einstellung der einzelnen Parameter

**E**

Parameter A  
= Einstellen des  
Referenzpunktes ==>

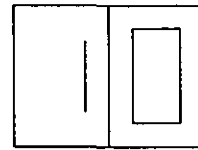


Durch wiederholtes Drücken der Taste E kann der gewünschte Parameter ausgewählt werden. Das zugehörige Kurzzeichen erscheint in der Anzeige. Siehe auch Kapitel -Parameterliste-.

### 3. Parameter-Wert verändern



angezeigter Wert ==>  
z.B. 10



oder



==> Wert verändern

Weiter mit 2.

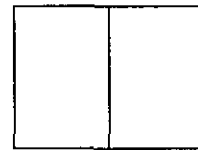


==> nächsten Parameter anwählen  
oder 4. Techniker-Ebene schließen

### 4. Techniker-Ebene schließen



Display verlischt ==>



### 5. Abspeichern eines geänderten Wertes

Eine geänderte Einstellung wird erst beim Annähen abgespeichert und bleibt dann auch nach NETZ-AUS erhalten.

**Hinweis:** Erneuter Einsprung in die Techniker-Ebene ist jetzt möglich durch erneutes Drücken von Taste P. Das Display zeigt wieder das blinkende Programmierkennzeichen. Der nächste Tastendruck E bringt den zuletzt programmierten Parameter zur Anzeige.

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Inbetriebnahme allgemein

Bei Inbetriebnahme der Steuerung ist folgende Reihenfolge der Programmierung unbedingt einzuhalten:

- Einstellung der Motordrehrichtung (Parameter "N")
- Ggf. Einstellung der Referenzposition (Parameter "A")
- Ggf. Einstellung der Positionen (Parameter "B", "C", "D")
- Ggf. Einstellung der Drehzahlen (Parameter "E", "F", "G", "H")
- Ggf. Einstellung der restlichen relevanten Parameter
- Speichern der eingestellten Werte durch Annähen

**Hinweis:** Wird vor dem Annähen die Netzspannung ausgeschaltet gehen die zuvor gemachten Einstellungen verloren.



### **Achtung!**

Bei Änderung der Motordrehrichtung müssen die Positionen neu programmiert werden.



## 5.2 Erstinbetriebnahme

Die Anleitung zur Erstinbetriebnahme gilt nur unter folgenden Bedingungen:

- Die Positionen dürfen nicht umprogrammiert worden sein
- Die Drehrichtung der Motorwelle muß auf "Linkslauf" stehen
- Vor Montage des Positionsgebers ist die Nähmaschinenwelle auf die Referenzposition zu stellen. Markierungen an der Positionsgeberwelle und am Positionsgebergehäuse sind in Deckung zu bringen, anschließend den Positionsgeber an der Nähmaschinenwelle montieren.
- Ggf. Einstellung der Drehzahlen (Parameter "E", "F", "G", "H")
- Ggf. Einstellung der restlichen relevanten Parameter
- Speichern der eingestellten Werte durch Annähen

**Hinweis:** Wird vor dem Annähen die Netzspannung ausgeschaltet gehen die zuvor gemachten Einstellungen verloren.

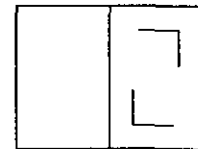
## 5.3 Schnellinstallation durch Presetwerte


Diese Funktion ermöglicht die schnelle Einstellung der Funktionen auf werksseitig vorprogrammierte Werte. (s. Parameterliste)

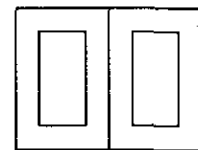
**Ausnahme:** Drehrichtung und Positionen.



1. Netzspannung ausschalten

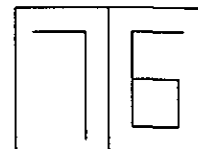
2.  drücken + NETZ EINSCHALTEN  
Display blinkt ==>




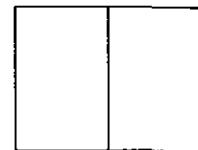
3.  ca. 5 Sekunden lang drücken,  
bis 00 im Display erscheint ==>




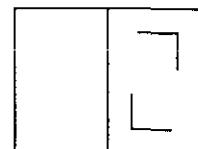
4.  oder  so oft drücken,  
bis 76 im Display erscheint ==>



5.  kurz drücken (< 2sec.)  
Display verlischt ==>  
**Der Antrieb ist betriebsbereit in der Bediener-Ebene**



6.  lange drücken (> 2sec.)  
Display blinkt ==>  
**Techniker-Ebene ist geöffnet für weitere Programmierung**



## 6. Funktionen und Einstellungen

### 6.1 Funktionen und Einstellungen in der Bediener-Ebene

#### 6.1.1 Umschaltbare Funktionen

Umschaltbare Funktionen können durch Tastendruck geändert werden. Der Schaltzustand wird durch zugeordnete Leuchtdioden (LED) angezeigt.

**Tabelle:** Zuordnung von Funktionen zu Tasten und LED's

Funktion	Taste	LED No. an	LED No. aus
Fadenabschneider, Fadenspannungslüftung und Fadenwischer	+	5 = ein	5 = aus
Grundposition (bei Halt in der Naht)	-	7 = POS2 (Nadel oben)	7 = POS1 (Nadel unten)
Nähfußlüftung bei Halt in der Naht (automatisch)	E	3 = ein	3 = aus
Nähfußlüftung am Nahtende (automatisch)	E	4 = ein	4 = aus

#### 6.1.2 Nadel hoch/tief

Bei Betätigen des externen Schalters für Nadel hoch/tief läuft der Antrieb in die der momentanen entgegengesetzten Position.

Aus Sicherheitsgründen wird diese Funktion nur ausgelöst, wenn sich die Nadel innerhalb der möglichen Halteposition (unten oder oben) befindet.

Ein gelüfteter Nähfuß wird vor dem Positionswechsel abgesenkt.

#### 6.1.3 Begrenzung der Maximaldrehzahl

Durch Drücken der Tasten + oder - bei laufendem Motor kann die programmierte Maximaldrehzahl variiert werden. Es ist eine Begrenzung auf ca 50% des programmierten Wertes möglich. Aktivierte Drehzahlbegrenzung wird im Display angezeigt.

-	1
---	---

Begrenzung ca. 10%

:

:

-	5
---	---

Begrenzung ca. 50%

**Hinweis:** Die veränderte Einstellung wird erst nach Abschneiden und erneutem Annähen permanent gespeichert.

## 6.2 Funktionen und Einstellungen in der Techniker-Ebene

### 6.2.1 Auswahl des Nähmaschinentyps

Funktionen	Parameter
Steppstich-Modus 1	Q = 01
Steppstich-Modus 2	Q = 02
Steppstich-Modus 3	Q = 03
Steppstich-Modus 4	Q = 04
Kettenstich-Modus 1	Q = 05
Kettenstich-Modus 2	Q = 06

Die Steuerung AB80A ist geeignet zum Betrieb verschiedener Nähmaschinentypen.

Die Anpassung der unterschiedlichen Funktionsabläufe und Ausgänge für Magnete und Ventile ist programmierbar.



#### Achtung!

Bei Umprogrammierung für Verwendung eines anderen Nähmaschinentyps müssen auch alle anderen typspezifischen Einstellungen gegebenenfalls neu programmiert werden. Dies gilt insbesondere für die in Kapitel **Inbetriebnahme** genannten Einstellungen.

### 6.2.2 Erster langsamer Stich nach Netzeinschalten

Funktionen	Parameter
Langsamer Stich nach Netzeinschalten ein/aus	W

Zum Schutz der Nähmaschine wird bei eingeschalteter Funktion der erste Stich nach dem Netzeinschalten in Positionierdrehzahl ausgeführt, unabhängig von der Funktion Softstart.

### 6.2.3 Softstart

Funktionen	Parameter
Softstart-Stichzahl	I
Softstart-Drehzahl	H
Softstart ein/aus	PC

#### Funktion:

- nach Netz-Ein
- bei Beginn einer neuen Naht
- Drehzahl begrenzt (mit Parameter einstellbar), pedalgeführt
- Stichzählung ist synchronisiert auf Position 1
- Unterbrechung durch Pedal-0-Lage
- Abbruch durch Pedal voll zurück (Stufe -2)

Nach dem Netzeinschalten wird der erste Stich unabhängig von der Einstellung des Softstarts in Positionierdrehzahl ausgeführt, wenn die Funktion "Langsamer Stich nach Netzeinschalten" eingeschaltet ist.  
Der weitere Ablauf des Softstarts bleibt hiervon unberührt.

### 6.2.4 Fadenabschneider, Fadenspannungslüftung und Fadenwischer

Funktionen	Parameter
Fadenabschneid-Drehzahl	F
Einschaltdauer des Fadenwischers/Blaswischers	J
Einschaltdauer des Fadenabschneiders im Kettenstich-Modus (Modus 5, 6)	S
Einschaltverzögerung der Fußlüftung nach Fadenwischen (Modus 1...5)	K
Einschaltverzögerung des Blaswischers (Modus 6)	K

Vorstehende Parameter können zur Optimierung des Nahtendeablaufes eingestellt werden.  
Ihre Auswirkung ist teilweise in den verschiedenen Modi unterschiedlich.

### 6.2.5 Nähfußlüftung

Funktionen	Parameter
Anlaufverzögerung aus gelüftetem Fuß	T
Einschaltverzögerung der Fußlüftung nach Fadenwischen (Modus 1...5)	K
Einschaltverzögerung der Fußlüftung am Nahtende (Modus 6)	U
Impulsbreite für Taktung	PB

Der Anschluß einer elektromagnetischen oder -pneumatischen Nähfußlüftung ist möglich.

#### Fuß wird gelüftet:

- in der Naht                      - durch Pedal zurück (Stufe -1)  
   oder automatisch (LED 3 = ein)
- nach dem Fadenschneiden - durch Pedal zurück (Stufe -1 oder -2)  
   oder automatisch (LED 4 = ein)

#### Haltekraft des gelüfteten Fußes:

Der Presserfuß wird durch Vollansteuerung (ca. 500ms) angehoben. Anschließend wird automatisch auf Teilansteuerung umgeschaltet, um die Belastung für die Steuerung und den angeschlossenen Magneten zu reduzieren. Die Haltekraft bei Teilansteuerung ist mit Parameter PB einstellbar.



#### **Achtung!**

Eine zu groß eingestellte Haltekraft kann zur Zerstörung Ihres Magneten und der Steuerung führen. Beachten Sie unbedingt die zulässige Einschaltdauer (ED) des Magneten und stellen Sie den hierfür geeigneten Wert gemäß nachstehender Tabelle ein.

Stufe	Einschaltdauer (ED)	Wirkung
1	12,5 %	geringe Haltekraft
2	25 %	
3	37,5 %	
4	50 %	
5	62,5 %	
6	75 %	
7	87,5 %	große Haltekraft Vollansteuerung
0	100 %	

**Fuß senkt ab:**

- aus manueller Fußlüftung, bei Pedal-0-Lage (Stufe  $\geq 0$ )
- aus automatischer Fußlüftung, bei Pedal-vor (Stufe  $> 0$ )

Der Anlauf wird verzögert, bis der Fuß sicher abgesenkt ist.

- Verzögerungszeit einstellbar (Param. T)

**6.2.6 Rückdrehen**

Funktionen	Parameter
Anzahl der Rückdrehschritte	L
Einschaltverzögerung des Rückdrehens	M
Positionierdrehzahl	E

Die Funktion "Rückdrehen" läuft nach dem Abschneiden ab.

Mit Erreichen der Stopposition hält der Antrieb über eine mit Parameter M einstellbare Zeit. Anschließend dreht er in Positionierdrehzahl für eine einstellbare Anzahl Schritte rückwärts (Param. L).

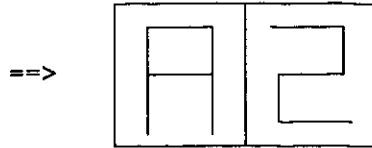
1 Schritt entspricht ca. 0,7°.

**6.2.7 Laufsperr****Achtung!**

Diese Funktion ist keine sicherheitstechnische Einrichtung.  
Sie ersetzt **nicht** das bei Wartungs- und Reparaturarbeiten erforderliche Ausschalten der Netzspannung.

Funktionen	Parameter
Laufsperr, aktiv bei geschlossenem Schalter (Schließer)	V = 00
Laufsperr, aktiv bei geöffnetem Schalter (Öffner)	V = 01

Die Laufsperrung wird durch einen externen Schalter aktiviert. Die Verwendung eines Schließers oder Öffners ist durch Programmierung des Parameters "V" möglich.  
Aktivierte Laufsperrung wird im Display angezeigt:



Wird die Laufsperrung im Stillstand aktiv, ist der Anlauf gesperrt.

- Nähfußlüftung ist möglich

Wird die Laufsperrung während des Nähens aktiv, stoppt der Antrieb in Grundposition.

- Nähfußlüftung ist möglich

**Wiederaufstart nach Deaktivierung** ist nur möglich wenn zuvor das Pedal in 0-Lage war.

## 6.3 Maschinen-Spezifische Funktionen

### 6.3.1 Motordrehrichtung

Funktionen	Parameter
Motordrehrichtung	N

Bei Blick auf die Motorwelle: Parameter "N" = 00 - Rechtslauf  
 Parameter "N" = 01 - Linkslauf



#### **Achtung!**

Bei Änderungen der Montage des Motors, z.B. gedreht oder mit Vorgelege, ist auf richtige Zuordnung des Parameterwertes zur Drehrichtung zu achten.

### 6.3.2 Anlaufverhalten

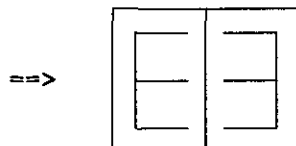
Funktionen	Parameter
Anlaufflanke	PD

Die Dynamik beim Beschleunigen des Antriebs kann an die Charakteristik der Nähmaschine angepaßt werden (leicht/schwer).

- Hoher Einstellwert = starke Beschleunigung

Bei hohem Einstellwert der Anlaufflanke und evtl. zusätzlich hoch eingestellten Bremsparameterwerten an leichten Maschinen, kann das Verhalten ruppig wirken. In diesem Fall sollte versucht werden die Einstellungen zu optimieren.

Ungünstige Einstellung kann zum Blockieren des Antriebs oder zum nicht Erreichen der Solldrehzahl führen. In diesem Fall wird der Antrieb stillgesetzt und im Display eine Fehlermeldung ausgegeben.



### 6.3.3 Bremsverhalten

Funktionen	Parameter
Bremsparameter 1 Bremsparameter 2	PE PF

Die Bremswirkung des Antriebs ist einstellbar.

Für alle Einstellwerte gilt:

Je höher der Wert, desto aggressiver die Bremsreaktion!

**Parameter PE** beeinflusst das Abbremsen bei gewünschter geringer Drehzahländerung (Verändern der Pedallage um weniger als 5 Pedalstufen, z. B. von Stufe 10 nach Stufe 6).

**Parameter PF** beeinflusst das Abbremsen bei gewünschter großer Drehzahländerung (Verändern der Pedallage um mehr als 4 Pedalstufen, z. B. zum Positionieren von Stufe 12 nach Stufe 0).

### 6.3.4 Haltekraft im Stillstand

Funktionen	Parameter
Haltekraft im Stillstand	0

Diese Funktion verhindert das ungewollte "Wandern" der Nadel im Stillstand.  
Die Wirkung ist überprüfbar durch Drehen am Handrad.

- Haltekraft wirkt im Stillstand
  - bei Halt in der Naht
  - nach Fadenschneiden
- Die Wirkung ist einstellbar
- Je höher der eingestellte Wert, desto stärker die Haltekraft
- Sie wirkt nicht nach Netzeinschalten, sofern noch nicht angenäht wurde

### 6.3.5 Einstellen der Positionen

Funktionen	Parameter
Referenzposition	A
Position 1 (untere Nadelposition)	B
Position 2 (obere Nadelposition)	C
Position 1A (zweiter interner Schaltpunkt für ein aus Position 1 und 1A gebildetes Fenster)	D

#### 6.3.5.1 Referenzposition

Die an der Maschine nötigen Winkelstellungen, z.B. für Nadel-Tiefstellung oder Fadenhebel oben Position werden in der Steuerung als Zahlen- oder Winkelwerte gespeichert.

Um einen Bezug zwischen elektrischer Positionsgeberinformation und tatsächlicher, mechanischer Position herzustellen wird eine Referenzposition benötigt.

**Die Referenzposition muß eingestellt werden:**

- bei Erstinbetriebnahme
- nach Austausch des Positionsgebers
- nach Austausch des Mikroprozessors

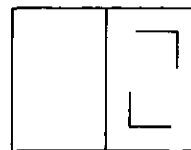


**Programmierung:****1. Techniker-Ebene öffnen**

P

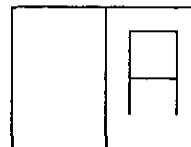
drücken + NETZ EINSCHALTEN

Display blinkt ==&gt;

**2. Parameter anwählen**

E

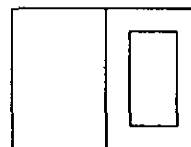
drücken

Parameter A wird angezeigt  
= Einstellen des  
Referenzpunktes ==>**3. Einstellen vorbereiten**

+

drücken

Anzeige 0 blinkend ==&gt;

**4. Einstellen**

- Handrad drehen, bis Anzeige 0 konstant.
- Handrad auf Referenzposition drehen.

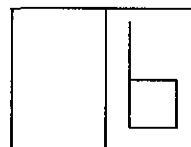
**Hinweis**

Referenzposition = Nadelspitze auf gleicher Höhe mit der Stichplatte, aus Abwärtsbewegung der Nadel in Drehrichtung der Motorwelle.

**5. Einstellung bestätigen**

E

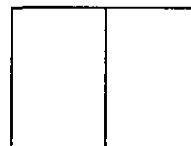
drücken

Anzeige schaltet auf nächsten  
Parameter. Hier von A nach B. ==>**6. Programmierung beenden**

P

drücken  
(Techniker-Ebene schließt)

Display verlischt ==&gt;

**7. Abspeichern der programmierten Einstellungen**

Eine geänderte Einstellung wird erst beim Annähen gespeichert und bleibt dann auch nach NETZ-AUS erhalten.

**Hinweis:** Erneuter Einsprung in die Techniker-Ebene ist jetzt möglich durch erneutes Drücken von Taste P. Das Display zeigt wieder das blinkende Programmierkennzeichen. Der nächste Tastendruck E bringt den zuletzt programmierten Parameter zur Anzeige.

### 6.3.5.2 Signal- und Stopp Positionen

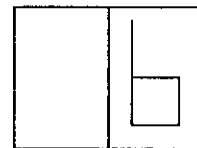
Die Einstellwerte der Positionen sind ab Werk programmiert. Nach Einstellen der Referenzposition ist die Maschine betriebsbereit.  
Verändern der Einstellung ist nur bei vom Standard abweichenden Maschinen, bzw. zur Feinjustage erforderlich.

Wenn erforderlich können die Signal- und Stopp Positionen nach gleichem Schema wie in Kapitel "Referenzposition" ab Punkt 3 beschrieben eingestellt werden.

In diesem Fall muß nach Öffnen der Techniker-Ebene die Taste E so oft gedrückt werden, bis der Parameter für die einzustellende Position im Display erscheint.

#### Position 1 einstellen


- Aktuelle Anzeige = Parameter B



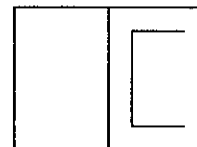
-  drücken  
Anzeige für "Position 1 einstellen" blinkt



- Position 1 einstellen durch drehen am Handrad

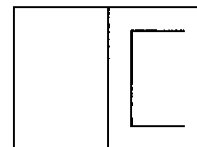
- oder  drücken, zum Fortschalten auf den nächsten Parameter

-  drücken, zum Bestätigen der Einstellung ==> Anzeige schaltet auf den nächsten Parameter "C"

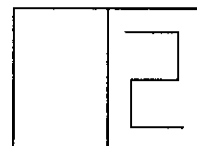


#### Position 2 einstellen


- Aktuelle Anzeige = Parameter C



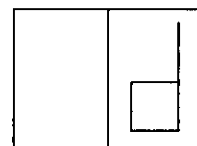
-  drücken  
Anzeige für "Position 2 einstellen" blinkt



- Position 2 einstellen durch drehen am Handrad

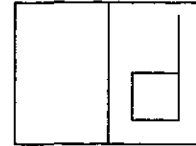
- oder  drücken, zum Fortschalten auf den nächsten Parameter

-  drücken, zum Bestätigen der Einstellung ==> Anzeige schaltet auf den nächsten Parameter "D"



**Position 1A einstellen**

- Aktuelle Anzeige = Parameter D



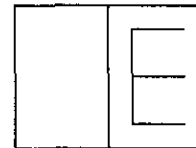
- + drücken Anzeige für "Position 1A einstellen" blinkt



- Position 1A einstellen durch drehen am Handrad

- oder  E drücken, zum Fortschalten auf den nächsten Parameter

- E drücken, zum Bestätigen der Einstellung ==> Anzeige schaltet auf den nächsten Parameter "E"



Einstellen der Positionen ist beendet

**6.3.6 Sollwertgeber EB301 und EB302**

Durch den mit dem Pedal verbundenen Sollwertgeber erfolgt die Befehlseingabe für den Nähablauf. Anstelle des an Steckverbindung B80 (s. Kapitel Steckverbindungen) angeschlossenen externen Sollwertgebers kann auch ein anderer Befehlsgeber angeschlossen werden.

Der Sollwertgeber EB302 unterscheidet sich von EB301 durch weichere Federn, wodurch geringere Betätigungskräfte benötigt werden.

**Tabelle: Kodierung der Pedalstufen**

Pedalstufe:	D	C	B	A
-2	H	H	L	L
-1	H	H	H	L
0	H	H	H	H
½	H	H	L	H
1	H	L	L	H
2	H	L	L	L
3	H	L	H	L
4	H	L	H	H
5	L	L	H	H
6	L	L	H	L
7	L	L	L	L
8	L	L	L	H
9	L	H	L	H
10	L	H	L	L
11	L	H	H	L
12	L	H	H	H

Pedal ganz zurück (z.B. Einleiten des Nahtendes)  
 Pedal leicht zurück (z.B. Nähfuß lüften)  
 Pedal-0-Lage  
 Pedal leicht vor (z.B. Nähfuß absenken)  
 Drehzahlstufe 1 (n<sub>pos</sub>)  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 .  
 Drehzahlstufe 12 (n<sub>max</sub>)  
 (Pedal ganz vor)

L = Schaltkontakt geschlossen, H = Schaltkontakt offen

## 7. Fehleranzeigen

### Allgemeine Informationen

Anzeige	Bedeutung
A1	Pedal bei Einschalten der Maschine nicht in Nulllage
A2	Laufsperre

### Ernster Zustand

Anzeige	Bedeutung
E1	Positionsgeber nicht angeschlossen oder defekt
E2	Netzspannung zu niedrig oder Zeit zwischen Netz aus und Netz ein zu kurz
E3	Maschine blockiert oder erreicht nicht die gewünschte Drehzahl
E4	Steuerung durch mangelnde Erdung oder Wackelkontakt gestört

### Hardware Störung

Anzeige	Bedeutung
H1	Kommutierungsgeber-Zuleitung oder Umrichter gestört
H2	Prozessor gestört

## 8. Signaltest

### 8.1 Test von Positionsgeber und Ausgängen

Funktionen	Parameter
Testfunktion Positionsgeber und Ausgänge	PH

Die Funktionen des Positionsgebers und der Ausgänge können durch eine mit Parameter PH aktivierbare Routine überprüft werden.

#### 8.1.1 Positionsgeber Test

Die Funktionen werden durch Leuchtdioden im Bedienfeld angezeigt.

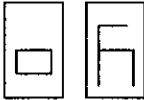
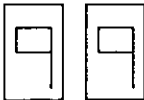

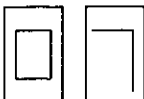

- Parameter PH anwählen
- Annähen
- Taste + drücken
- Handrad drehen
  - bei Erreichen einer Position werden Leuchtdioden eingeschaltet
  - bei Verlassen einer Position werden Leuchtdioden ausgeschaltet
- LED 5 = ein - Winkelstellung zwischen Position 1 und 1A
  - zusätzlich LED 3 = ein, Signalausgang Position 1 geschaltet
- LED 7 = ein - Winkelstellung zwischen Position 2 und 2A
  - zusätzlich LED 3 = ein, Signalausgang Position 2 geschaltet
- Taste P oder E drücken zum Beenden des Testmodus


#### 8.1.2 Ausgangs Test


Die Funktion wird auf dem Display angezeigt.

Die Überprüfung erfolgt durch kurzzeitiges Ansteuern der unten genannten Ausgänge.

- Parameter PH anwählen
- Taste + drücken, auf dem Display erscheint eine Meldung gemäß folgender Tabelle:

OK		Alle Ausgänge in Ordnung
99		Fehlerlokalisierung nicht möglich
05		Fehler an B5/7-8 M3
07		Fehler an B3/2-3 M2
08		Fehler an B5/7-10 M1

09  Fehler an B5/3-5 M4

18  Fehler an B13/5 Signalausgang Nähfußlüftung

Werden mehrere Ausgänge als fehlerhaft erkannt, erfolgt deren Anzeige nacheinander im automatischen Wechsel.

**Ausgangstest beenden:** Taste P oder E drücken

## 8.2 Test der Eingänge

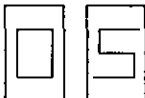
Funktionen	Parameter
Testfunktion Eingänge	PI

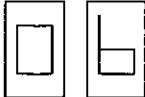
Die Funktion der Eingänge kann durch eine mit Parameter PI aktivierbare Routine überprüft werden. Mit Einleiten der Testfunktion wird der aktuelle Schaltzustand der angeschlossenen Tasten und Schalter aufgenommen und mit der Meldung 00 am Display angezeigt. Wechselt der Schaltzustand eines Schalters wird dies durch einen dem Eingang zugeordneten Code angezeigt. Es darf jeweils nur ein Schalter seinen Zustand wechseln.

### Testablauf

- Parameter PI anwählen
- Taste + drücken, auf dem Display erscheint eine Meldung gemäß folgender Tabelle:

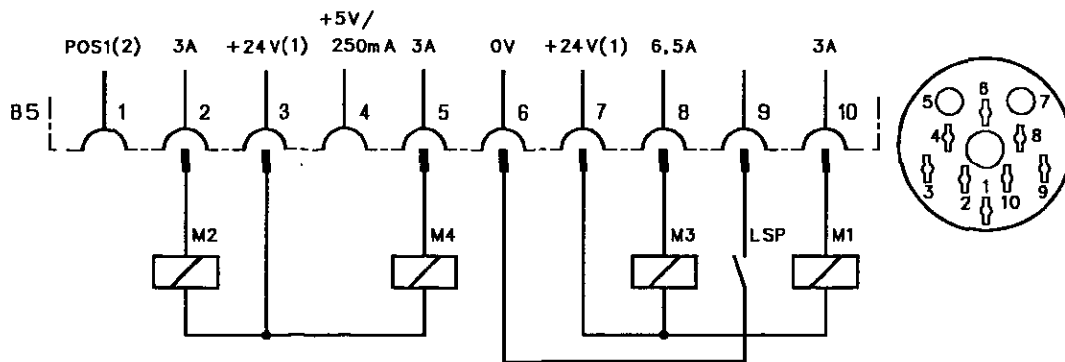
00  Keine Änderung des Schaltzustandes

05  Eingang B10/2-3 wurde geschaltet  
Nadel hoch/tief

06  Eingang B5/6-9 wurde geschaltet  
Laufsperr

**Eingangstest beenden:** Taste P oder E drücken

## 9. Anschlußpläne



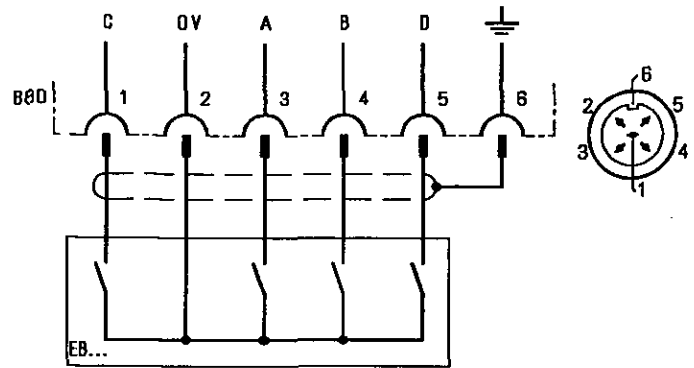
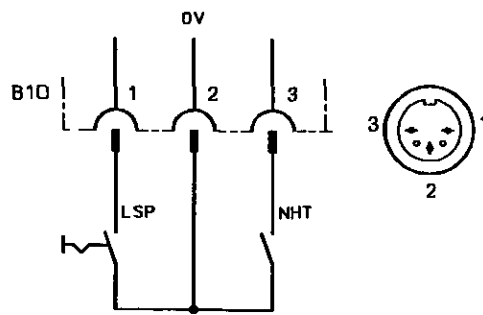
B11039

Stepstich-Modus 1 (Parameter Q = 01)	M1 - Fadenabschneider (FA1) M2 - Fadenwischer (FW) M3 - Presserfußlüftung (FL) M4 - Fadenspannungslüftung (FSPL)
Stepstich-Modus 2 (Parameter Q = 02)	M1 - Fadenabschneider (FA1) M2 - Fadenwischer (FW) M3 - Presserfußlüftung (FL) M4 - Motor läuft (ML)
Stepstich-Modus 3 (Parameter Q = 03)	M1 - Fadenabschneider (FA2) M2 - Fadenwischer (FW) M3 - Presserfußlüftung (FL) M4 - Motor läuft (ML)
Stepstich-Modus 4 (Parameter Q = 04)	M1 - Fadenabschneider (FA1+FA2) M2 - Fadenwischer (FW) M3 - Presserfußlüftung (FL) M4 - Motor läuft (ML)
Kettenstich-Modus 1 (Parameter Q = 05)	M1 - Fadenabschneider (FA) M2 - Fadenwischer (FW) M3 - Presserfußlüftung (FL) M4 - Motor läuft (ML)
Kettenstich-Modus 2 (Parameter Q = 06)	M1 - Fadenabschneider (FA) M2 - Blaswischer (BW) M3 - Presserfußlüftung (FL) M4 - Motor läuft (ML)

LSP - Laufsperr

M1...M4 - Die Funktion der Ausgänge wird durch Programmierung an den Nähmaschinentyp angepaßt (Parameter Q) - Siehe Tabelle.

- 1) Nennspannung 24V, Leerlaufspannung max. 36V.
- 2) Zählsignal (1/Umdrehung), synchronisiert auf Position 1.  
Transistorausgang mit offenem Kollektor, max. 40V, 100mA.



B11040a

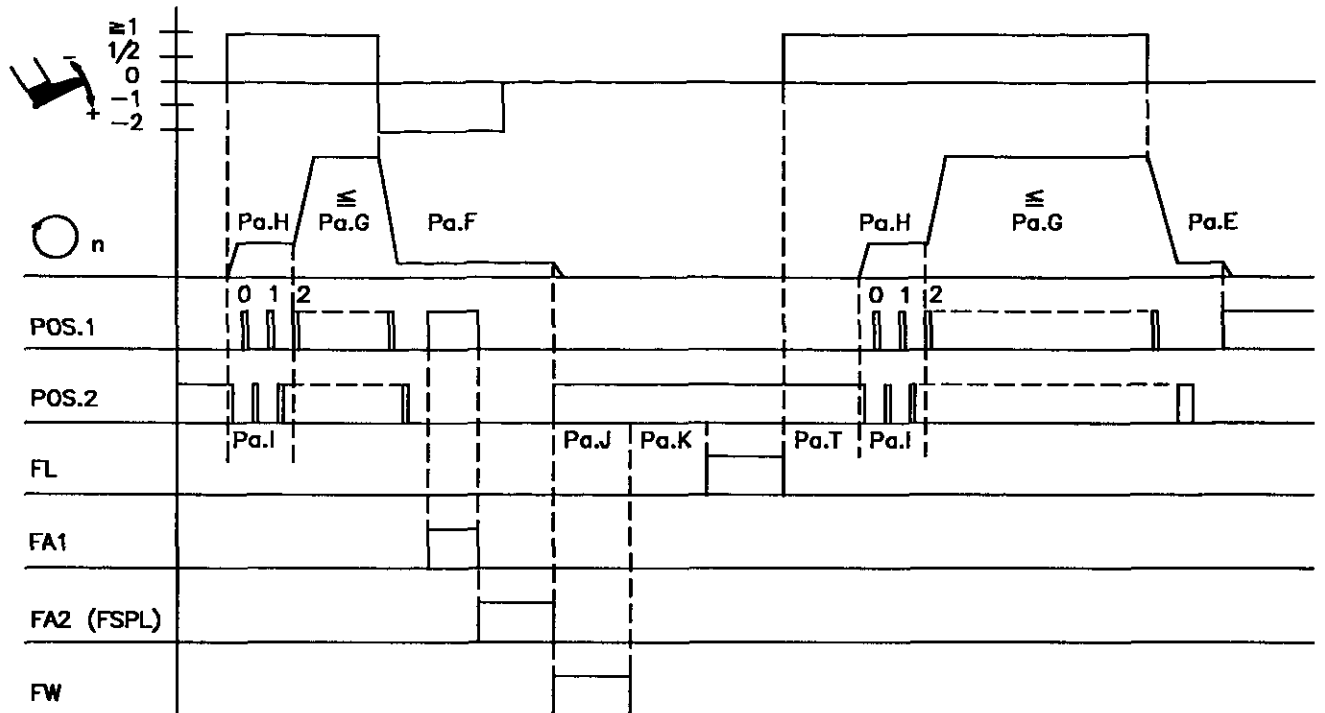
EB - Externer Sollwertgeber  
 LSP - Schalter für Laufsperr  
 NHT - Taster für Nadel hoch/tief



### 10. Funktionsablaufdiagramme

#### 10.1 Abschneiden aus vollem Lauf

Steppstich-Modus 1 (Parameter Q = 1)



0210/STEPP1

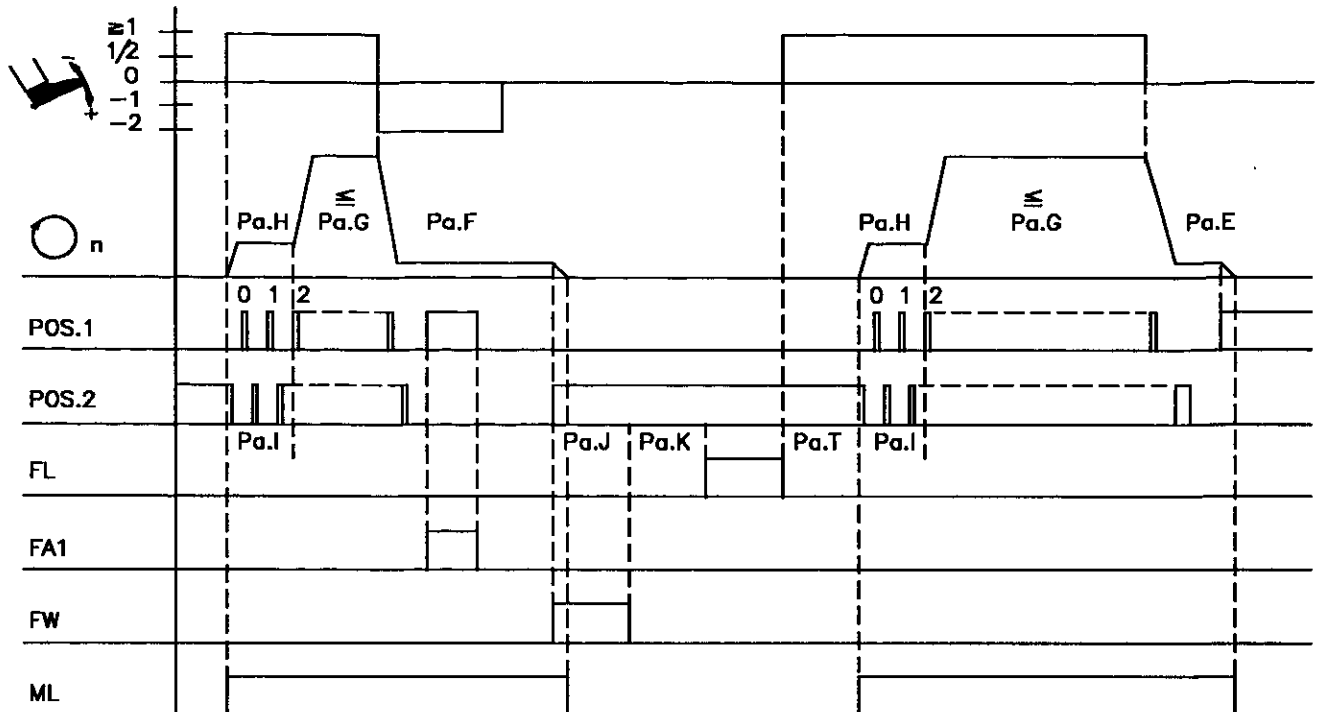
Parameter	Funktion	
PC	Softstart	ein
E	Positionierdrehzahl	
F	Fadenabschneid-Drehzahl	
G	Maximal-Drehzahl	
H	Softstart-Drehzahl	
I	Softstart-Stichzahl	
J	Einschaltdauer Fadenwischer	
K	Einschaltverzögerung der Fußlüftung nach Fadenwischen	
L	Anzahl der Rückdrehschritte	
M	Einschaltverzögerung des Rückdrehens	
S	Einschaltdauer des Fadenabschneiders im Kettenstich-Modus (Modus 5, 6)	
T	Anlaufverzögerung aus gelüftetem Fuß	
U	Einschaltverzögerung der Fußlüftung am Nahtende (Modus 6)	
PB	Impulsbreite der Fußlüftungstaktung	
t2	Einschaltverzögerung der Fußlüftung	fix
t4	Zeit der Vollensteuerung Fußlüftung	fix

Abkürzungen:

- FL = Presserfußlüftung
- FA = Fadenabschneider
- FSPL = Fadenspannungslüftung
- FW = Fadenwischer
- BW = Blaswischer
- ML = Motor läuft
- Pa. = Parameter...

### 10.2 Abschneiden aus vollem Lauf

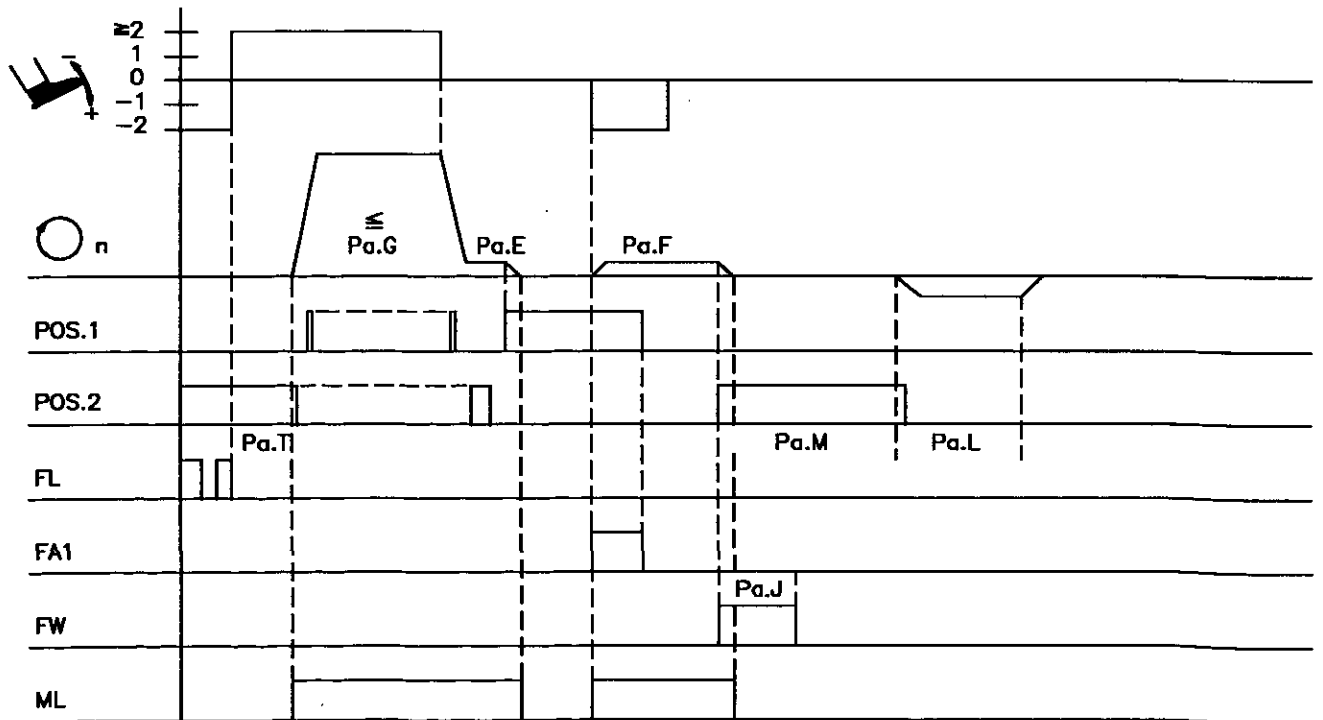
Stepstich-Modus 2 (Parameter Q = 2)



0210/STEPP2

### 10.3 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen

Stepstich-Modus 2 (Parameter Q = 2)

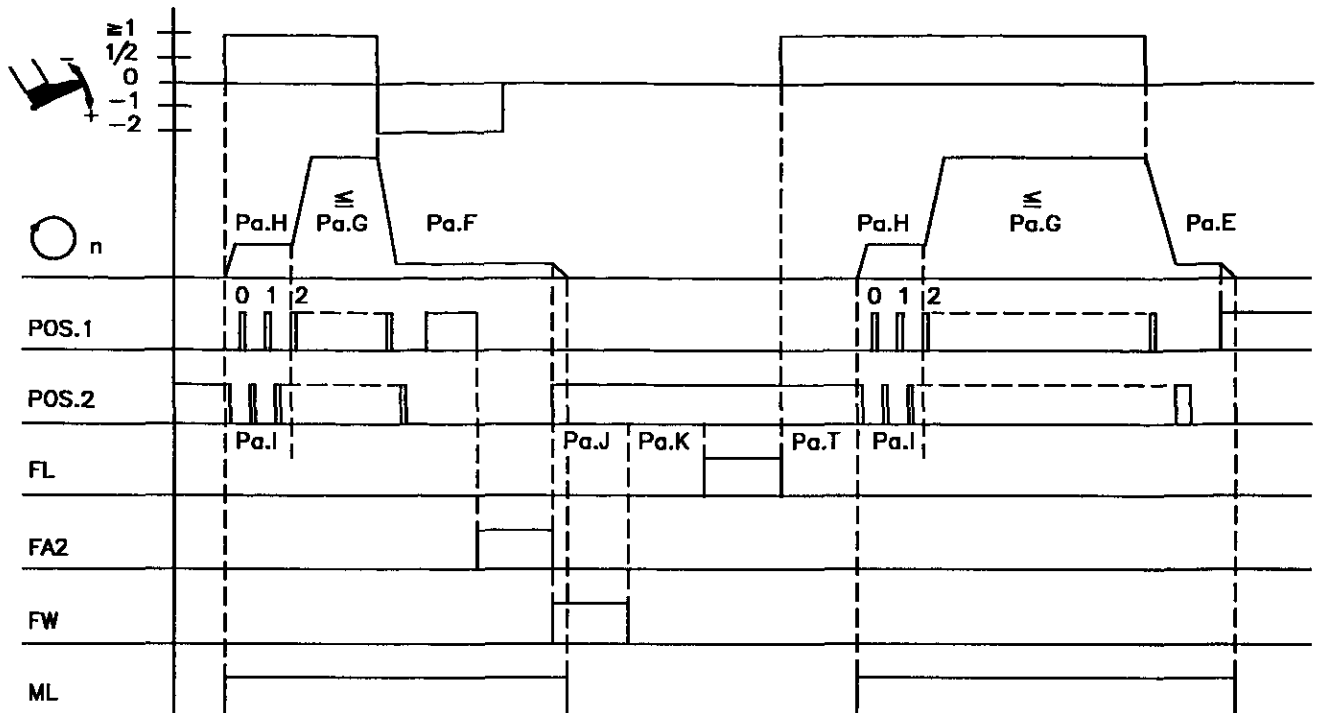


0210/STEPP2A

Parameterübersicht und Abkürzungen siehe Kapitelanfang

### 10.4 Abschneiden aus vollem Lauf

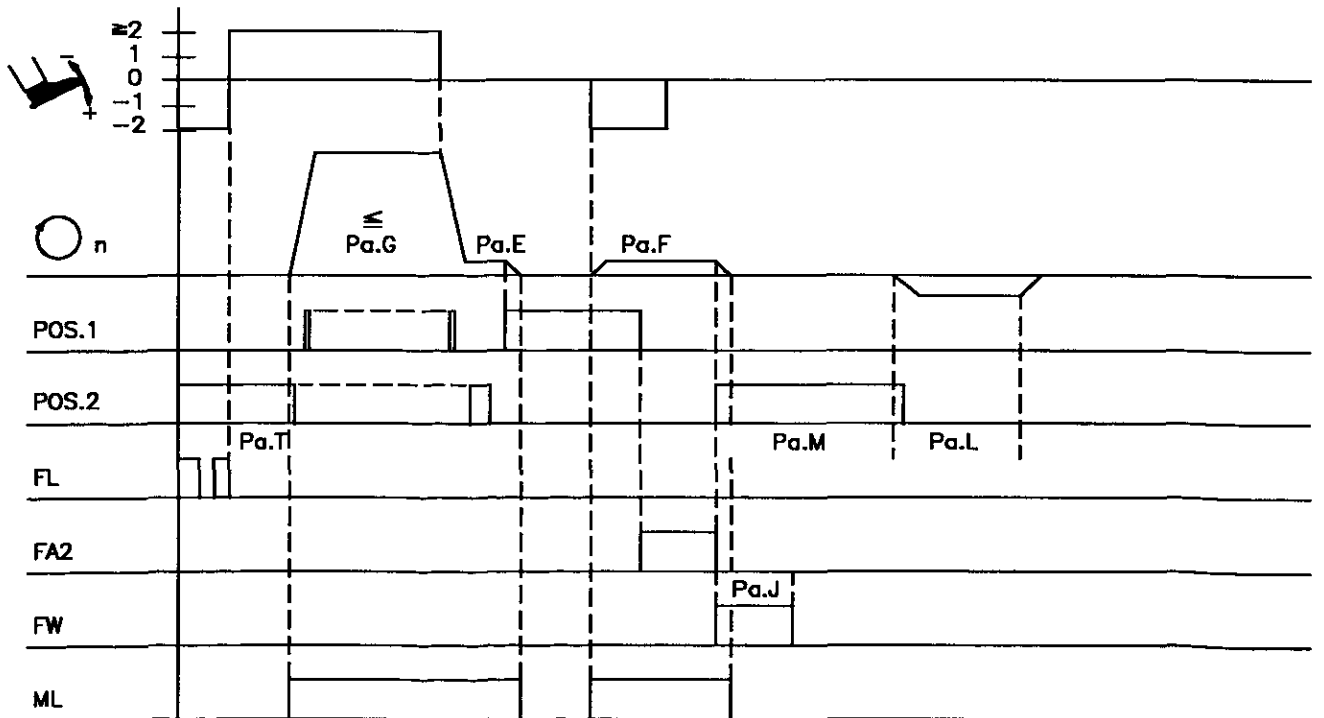
Stepstich-Modus 3 (Parameter Q = 3)



0210/STEPP3

### 10.5 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen

Stepstich-Modus 3 (Parameter Q = 3)

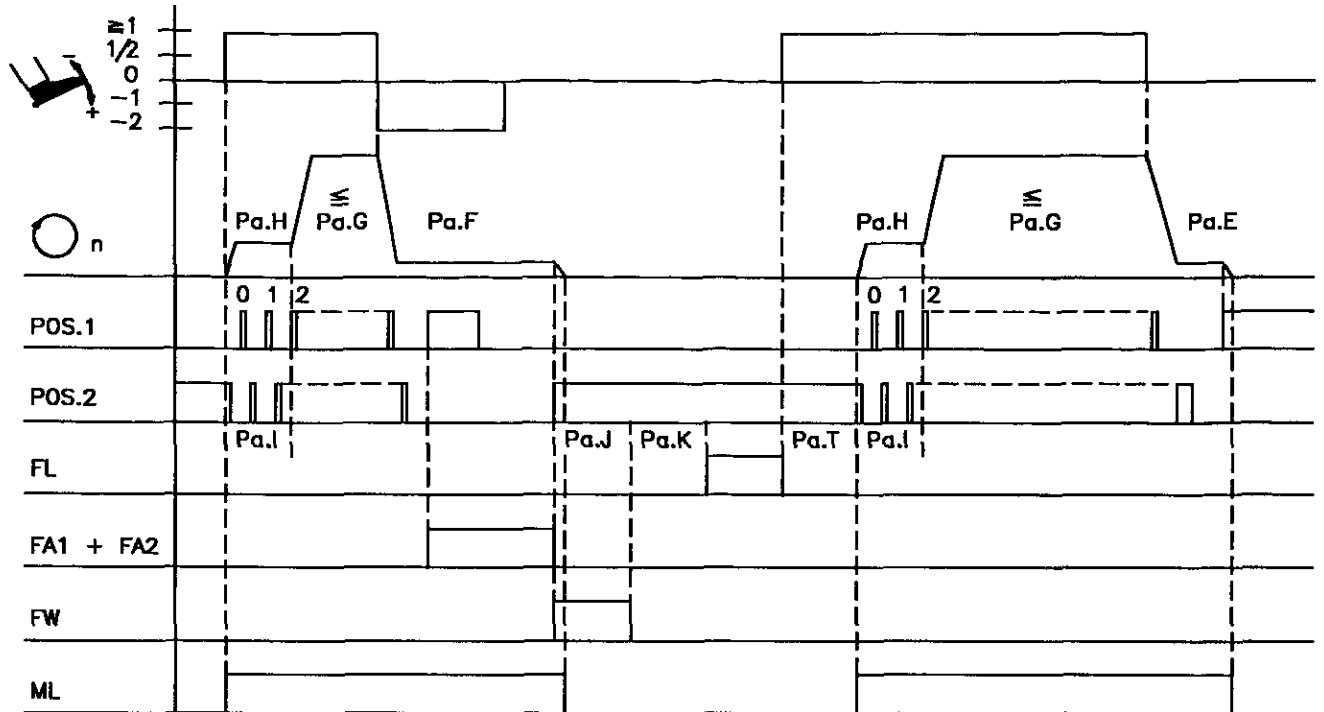


0210/STEPP3A

Parameterübersicht und Abkürzungen siehe Kapitelanfang

### 10.6 Abschneiden aus vollem Lauf

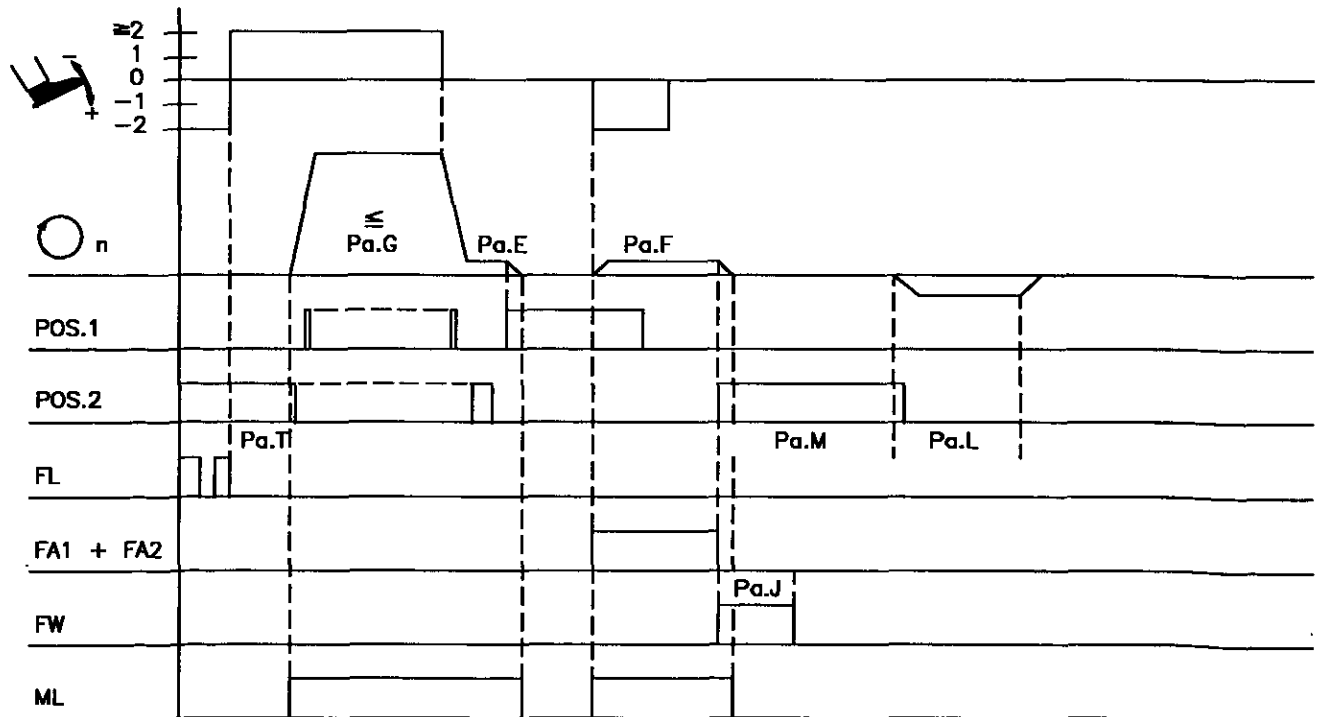
Steppstich-Modus 4 (Parameter Q = 4)



0210/STEPP4

### 10.7 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen

Steppstich-Modus 4 (Parameter Q = 4)

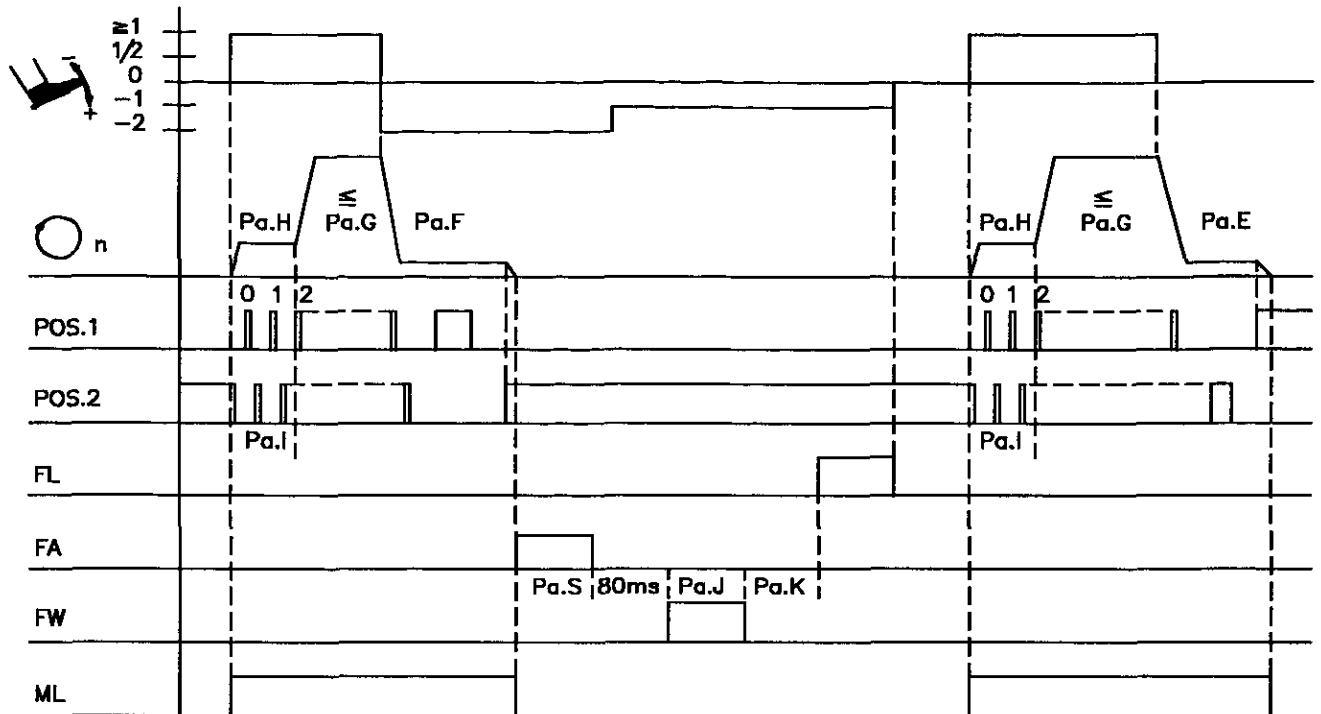


0210/STEPP4A

Parameterübersicht und Abkürzungen siehe Kapitelanfang

### 10.8 Abschneiden aus vollem Lauf

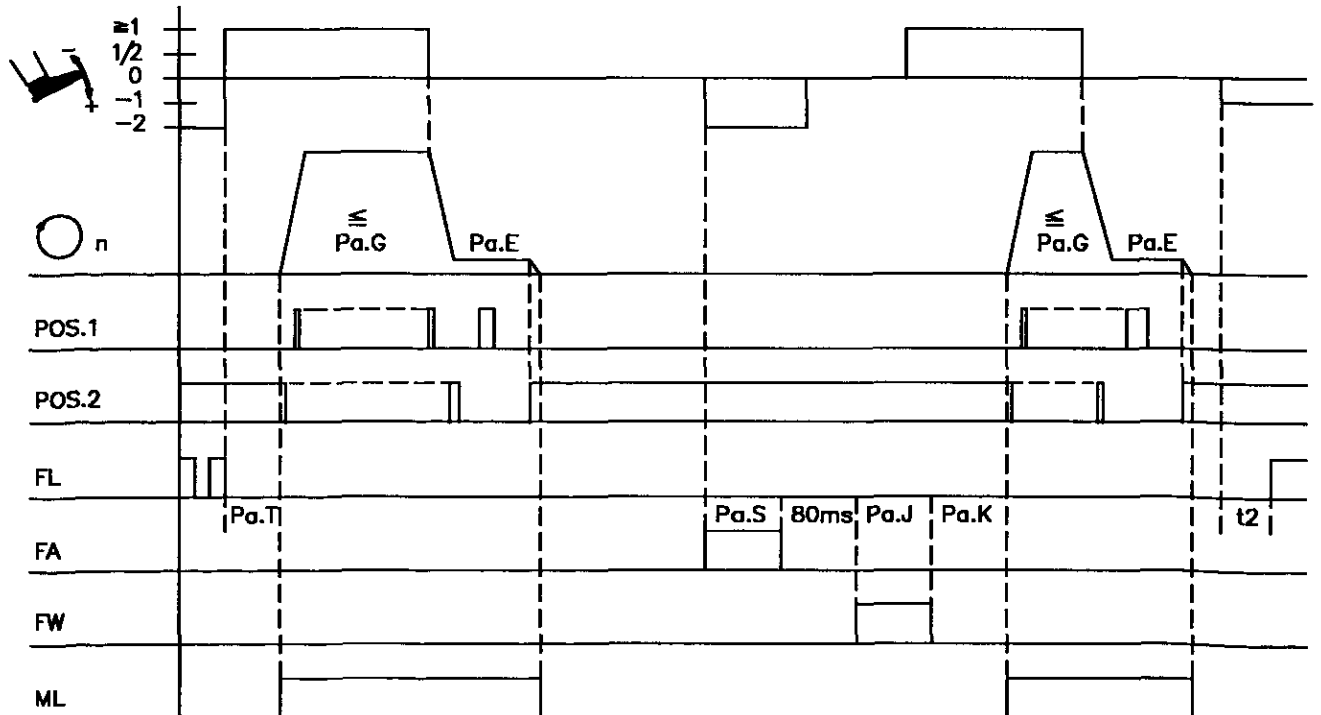
Kettenstich-Modus 1 (Parameter Q = 5)



0210/KETTE1

### 10.9 Abschneiden aus dem Zwischenhalt in Position 2

Kettenstich-Modus 1 (Parameter Q = 5)

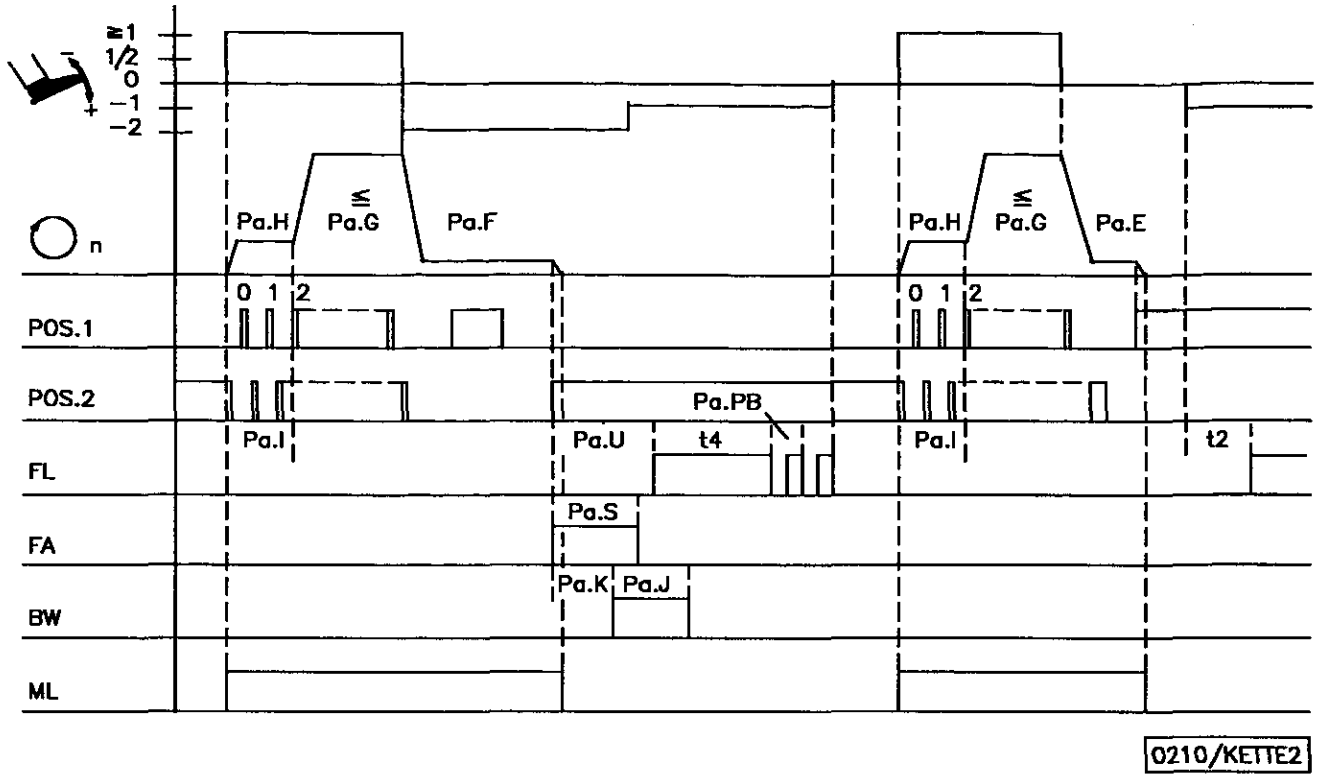


0210/KETTE1A

Parameterübersicht und Abkürzungen siehe Kapitelanfang

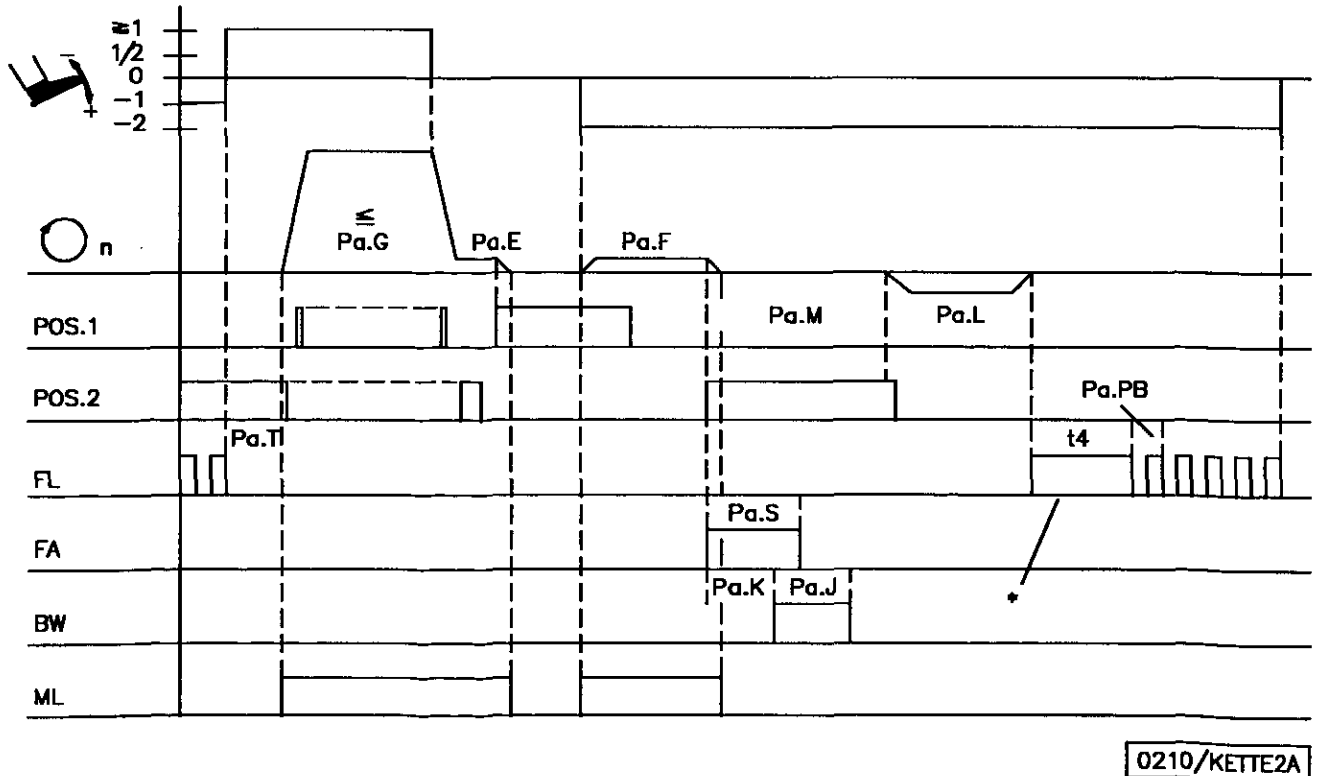
### 10.10 Abschneiden aus vollem Lauf

Kettstich-Modus 2 (Parameter Q = 6)



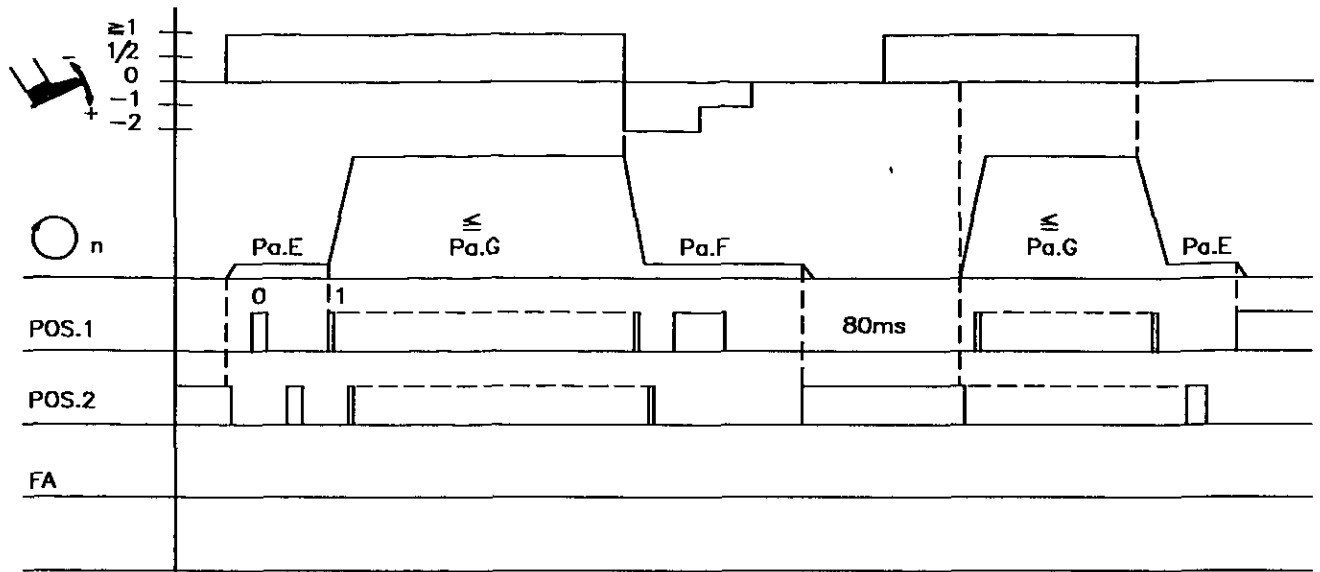
### 10.11 Abschneiden aus dem Zwischenhalt mit Rückdrehen

Kettstich-Modus 2 (Parameter Q = 6)



Parameterübersicht und Abkürzungen siehe Kapitelanfang

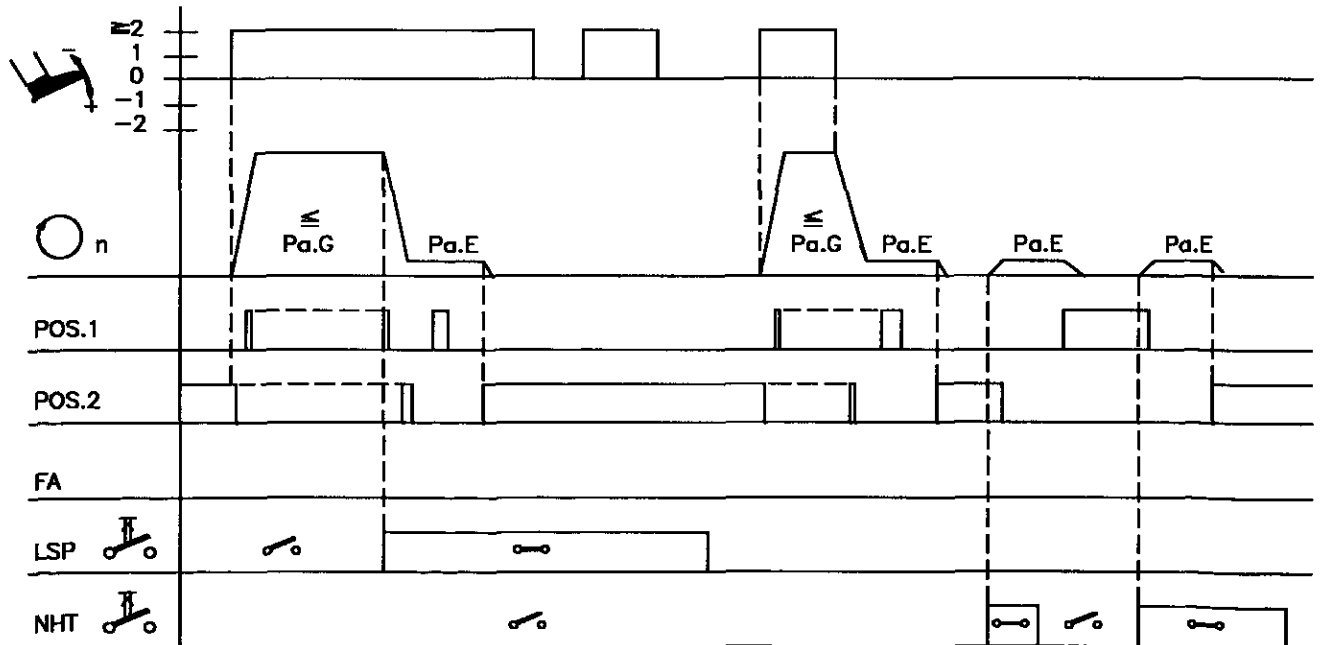
10.12 Fadenabschneider aus



0210/STKEOV1

Parameter	Funktion
W	Abschneider aus Langsamer Stich nach Netz ein  (LED 5 = aus) ein

10.13 Laufsperre / Nadel hoch/tief



0210/STKEOV1A
















Parameter	Funktion
V	Laufsperre als Schließer Grundposition 2 Softstart  V = 00 (LED 7 = ein) ein












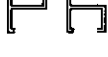

Parameterübersicht und Abkürzungen siehe Kapitelanfang

**Für Ihre Notizen:**



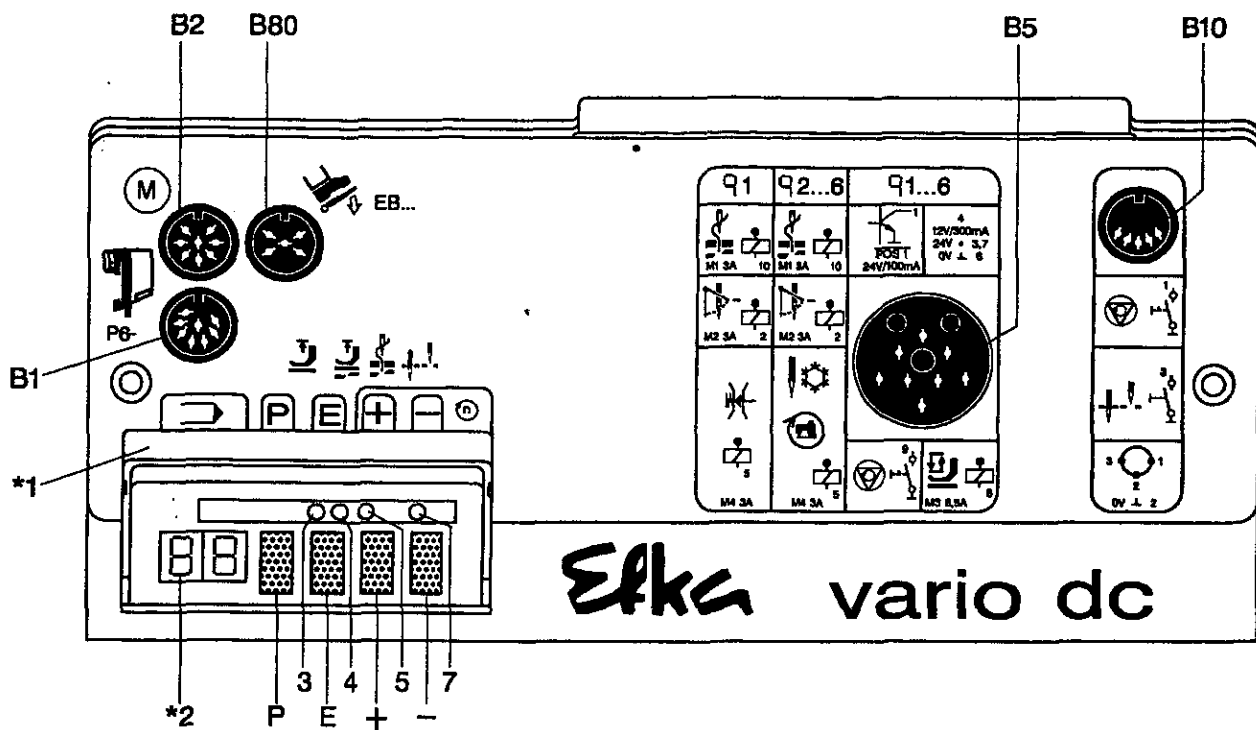
## 11. Parameterliste

Para- meter	Anzeige	Funktion	Einheit	Max	Min	Preset
A		Einstellen der Referenzposition				
B		Einstellen der Position 1				
C		Einstellen der Position 2				
D		Einstellen der Position 1A				
E		Positionierdrehzahl, erste Pedalstufe	x 10 min-1	39	06	15
F		Fadenabschneiddrehzahl	x 10 min-1	39	06	18
G		Maximaldrehzahl	x 100 min-1	99	04	30
H		Softstart-Drehzahl	x 10 min-1	99	07	50
I		Softstart-Stichzahl		09	00	03
J		Fadenwischer Einschaltdauer	x 100 ms	25	0.0	2.0
K		Einschaltverzögerung - - der Fußlüftung nach Fadenwischen (Modus 1...5) - des Blaswischers (Modus 6)	x 10 ms	99	00	08
L		Anzahl Rückdrehschritte	x 10 Incr.	60	00	00
M		Einschaltverzögerung des Rückdrehens	x 10 ms	99	00	00
N		Motordrehrichtung (Blick auf Motorwelle)	links = 01 rechts = 00	01	00	01
O		Haltekraft im Stillstand		30	00	05

Parameter	Anzeige	Funktion	Einheit	Max	Min	Preset
Q		Maschinenselekt Stepptich-Modus 1 = 01 Stepptich-Modus 2 = 02 Stepptich-Modus 3 = 03 Stepptich-Modus 4 = 04 Kettenstich-Modus 1 = 05 Kettenstich-Modus 2 = 06		06	01	01
S		Kettenstichfadenabschneider Einschaltdauer (Modus 5, 6))	x 100 ms	25	00	1.5
T		Anlaufverzögerung aus gelüftetem Fuß	x 10 ms	60	00	08
U		Einschaltverzögerung der Fußlüftung am Nahtende (Modus 6)	x 100 ms	25	0.0	3.2
V		Laufsperr - aktiv bei geschlossenem Schalter = 00 - aktiv bei geöffnetem Schalter = 01		01	00	00
W		Langsamer Stich nach Netz ein	aus = 00 ein = 01	01	00	01
PB		Impulsbreite für (1 = Geringe Haltekraft) Fußlüft-Taktung (7 = Hohe Haltekraft) (0 = Vollensteuerung)		07	00	03
PC		Softstart ein/aus	aus = 00 ein = 01	01	00	00
PD		Anlaufplanke		60	01	32
PE		Bremsplanke 1		60	01	10
PF		Bremsplanke 2		60	01	32
PH		Testfunktion für die Ausgänge und den Positionsgeber				
PI		Testfunktion für die Eingänge				

**Für Ihre Notizen:**

## 12. Bedienelemente und Steckverbindungen



KL 1982

- B1 - Positionsgeber
- B2 - Kommutierungsgeber für DC-Motor
- B5 - Magnete und Schalter
- B10 - Schalter und Tasten
- B80 - Sollwertgeber

- Taste P = Aufruf oder Abschluß Programmier-Modus
- Taste E = Programmier-Modus: Quittungstaste bei Änderungen  
Bediener-Modus: Nähfußlüftung automatisch
- Taste + = Programmier-Modus: Erhöhen des angezeigten Wertes  
Bediener-Modus: Fadenabschneider ein/aus
- Taste - = Programmier-Modus: Vermindern des angezeigten Wertes  
Bediener-Modus: Grundposition
- LED 3 = Nähfußlüftung in der Naht (LED an = automatisch)
- LED 4 = Nähfußlüftung nach Nahtende (LED an = automatisch)
- LED 5 = Fadenabschneider (LED an = ein)
- LED 7 = Grundposition (LED an = oben)

- \*1 - Typ Kennzeichnung
- \*2 - Display (2-stellige Siebensegmentanzeige)

---

**EFKA**

FRANKL & KIRCHNER GMBH & CO KG  
SCHEFFELSTRASSE 73 - 68723 SCHWETZINGEN  
TEL.: (06202)2020 - TELEFAX: (06202)202115 - TELEX: 466314

**EFKA**

OF AMERICA INC.  
3715 NORTHCREST ROAD - SUITE 10 - ATLANTA - GEORGIA 30340  
PHONE: (404)457-7006 - TELEFAX: (404)458-3899 - TELEX: EFKA AMERICA 804494

**EFKA**

ELECTRONIC MOTORS SINGAPORE PTE. LTD.  
67, AYER RAJAH CRESCENT 05-03 - SINGAPORE 0513  
PHONE: 7772459 or 7789836 - TELEFAX: 7771048

5-120793(401063d)