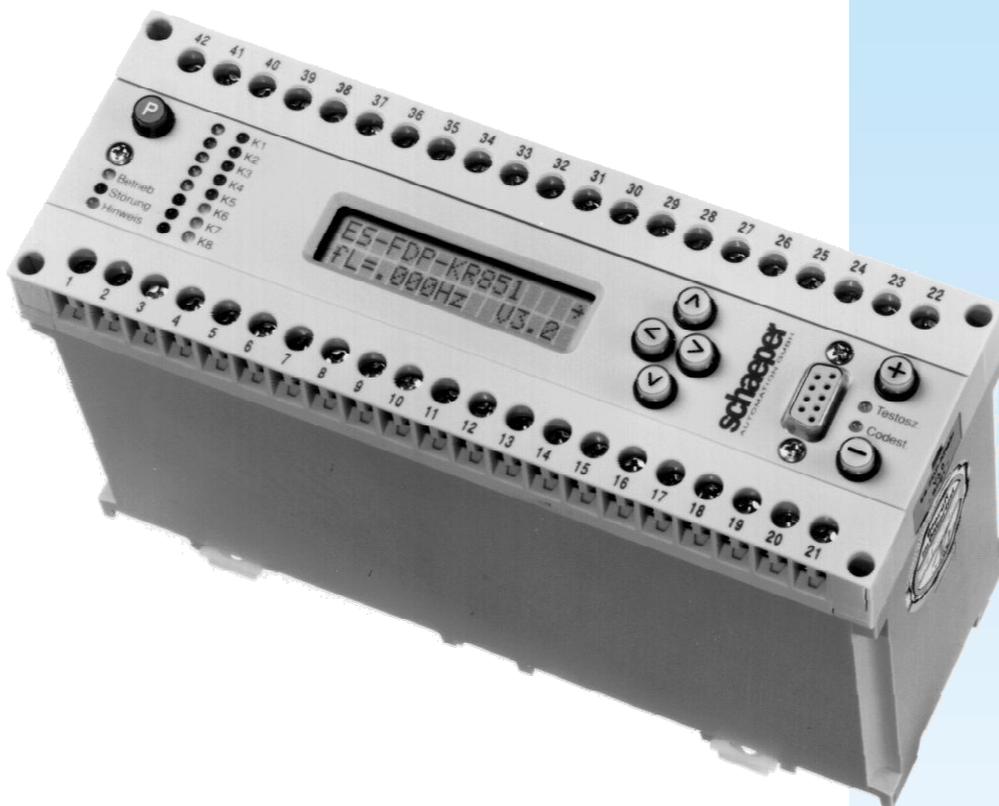


ES-FDP-KR85^l

Digitale Kran-Frequenzsteuerung

Bedienungsanleitung



Wichtige Unterschiede zum ES-FDP-KR85e

Die Kranfrequenzsteuerung ES-FDP-KR85ℓ ist eine überarbeitete Version des ES-FDP-KR85e, um noch größere Störsicherheit zu erzielen. Weiterhin wurde das Display für eine bessere Ablesbarkeit bei schlechten Lichtverhältnissen mit einer Hintergrundbeleuchtung versehen.

Bei einem Austausch eines ES-FDP-KR85e (bzw. ES-FDP-KR85a) durch ein ES-FDP-KR85ℓ sind folgende Unterschiede zu beachten:

1. Klemmenbelegung:

Der **Freigabeeingang 5** liegt künftig nicht mehr an Klemme 40 (obere Klemmenleiste), sondern auf **Klemme 12** (untere Klemmenleiste). **Klemme 40** ist künftig die **Freigabe-Masse** für die Freigabeeingänge 3 und 4.

2. Freigabespannung:

Um die Gefahr von Einstreuungen zu verringern, ist der **Spannungsbereich** der Freigabeeingänge künftig auf **230V ± 15%** eingengt. Freigabeeingänge für erweiterten Spannungsbereich oder für Kleinspannungen sind auf Anfrage realisierbar.



Unterschiede zwischen den Geräteversionen ...KR85ℓ und ...KR85ℓx

Die digitalen Kranfrequenzsteuerungen ES-FDP-KR85ℓ werden seit Anfang 2003 mit einer neuen Prozessorplatine ausgestattet, die gegenüber der alten Version einen nochmals deutlich verbesserten Störschutz aufweist.

Da alle Funktionen gleich geblieben sind, wurden die Geräte-Bezeichnung und die Bestell-Bezeichnung im Rahmen dieser Maßnahme nicht verändert.

Äußerlich sind die beiden Versionen dadurch erkenntlich, dass sich die neue Ausführung bei anliegender Netzspannung im Grunddisplay mit KR85ℓx anstelle KR85ℓ meldet. Weiterhin steht auf dem kleinen Steitenaufkleber für die Software-Version beim neuen Gerät ES-FDP-KR85ℓx anstelle ES-FDP-KR85ℓ.

Wichtige Hinweise

Für hohe Betriebssicherheit enthält das Gerät einen **Watchdog**, einen **EEPROM mit Software-schreibschutz**, um eine Veränderung der programmierten Parameter bei starken externen Störungen zu verhindern, sowie eine um **Sicherheitsprogramme** erweiterte Software. **Eine hundertprozentige Sicherheit kann jedoch mit einem Einprozessorsystem nicht erreicht werden. Bei einem sicherheitsrelevanten Einsatz muß das System deshalb redundant ausgeführt werden.**

Während des Betriebes darf sich der **Codestecker nicht auf dem Gerät** befinden, da sonst eine Veränderung der programmierten Daten bei starken externen Störungen nicht auszuschließen ist.



Weitere Versionen des Gerätes:

- **Frequenz- und Drehzahlwächter, ES-FDP-F..**, Frequenzbereich 0,001 ... 2000Hz
- **Wellenbruch- und Schlupfwächter, ES-FDP-S..**, auch Frequenzverhältnisse ungleich 1
- **Dreh- und Positionsmelder, ES-FDP-P..**, Überwachung von Position und Geschwindigkeit

Diese Bedienungsanleitung für die Kran-Frequenzsteuerung ES-FDP-KR85ℓ entspricht dem technischen Stand der Geräte vom Dezember 2016. Die aktuelle Software-Version ist **V3.2**.

Änderungen sind vorbehalten.

Anwendung

Der Typ KR85ℓ ist eine Kranausführung des Frequenz- und Drehzahlwächters ES-FDP (weitere Versionen s. S. 4). Mit diesem Gerät können alle bekannten, frequenzgesteuerten Kran-Schaltungen für Hub-Senkwerke sowie Dreh- und Fahrwerke realisiert werden. Varianten des KR85ℓ, z.B. ohne Zeitverzögerungen für die Relais, sind ebenfalls erhältlich.

Es handelt sich um ein Gerät mit folgenden allgemeinen Merkmalen:

- ☺ extrem platzsparend
- ☺ besonders übersichtlich programmierbar durch großes LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- ☺ **Klartextanzeige**
- ☺ Schaltfrequenzen programmierbar im Bereich 0,1 ... 99,9Hz
- ☺ Schutz vor unbefugter Programmierung durch Codestecker
- ☺ Leuchtdioden zur Anzeige des Betriebszustands
- ☺ Doppel-LED-Anzeige (rot,grün) für Relaisstellung
- ☺ bis zu 8 Relaisausgänge (Triac- oder Transistorausgänge als Option)
- ☺ programmierbare Zeitverzögerungen für die Schaltausgänge
- ☺ 5 Freigabeeingänge (mit programmierbarer Zeitverzögerung) können den Schaltkanälen beliebig zugeordnet werden (Ausnahme: Takt-Betrieb)
- ☺ Normal- oder Taktbetrieb programmierbar
- ☺ interner Testoszillator für Funktionstest (einschließlich Kran-Simulation)
- ☺ galvanisch getrennter Eingang für die Läuferspannung (max. 1000V_{eff})
- ☺ Leiterbruchüberwachung
- ☺ festprogrammierte Kanäle für Sicherheitsfunktionen, z.B. 49/51 Hz (Option)
- ☺ EEPROM für programmierbare Werte (keine Batterie erforderlich), mit Software-Schreibschutz für extrem hohe Datensicherheit
- ☺ hohe Störsicherheit (Watchdog, spezielle Datencodierung für automatische Fehlererkennung)
- ☺ servicefreundlich durch **abnehmbare Schraubklemmenleisten, dadurch sehr schneller Gerätewechsel ohne die Gefahr von Verdrahtungsfehlern**

Verzeichnis der Bilder

Bild 1: Bedienelemente des Gerätes	8
Bild 2: Schaltverzögerungen der Relais bei den Fenster-Schaltfunktionen I-Q.....	13
Bild 3: Verzögerungszeiten für die Freigabe.....	14

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Abfolge der Anzeigen und Bedeutung der Anzeigetexte	9
Tabelle 2: Ablauf der Programmierung.....	10
Tabelle 3: Mögliche Werte bei der Programmierung.....	11
Tabelle 4: programmierbare Parameter eines Schaltkanals im Normalbetrieb.....	12
Tabelle 5: Fehlernummern beim Selbsttest.....	17
Tabelle 6: Programmierbare Hysterese-Schaltfunktionen der Relais und ihre Abhängigkeit vom Freigabesignal.....	18
Tabelle 7: Programmierbare Fenster-Schaltfunktionen der Relais und ihre Abhängigkeit vom Freigabesignal.....	19
Tabelle 8: Schaltfunktion der Frequenzkanäle K1, K2 und K3 bei Takt-Betrieb.....	20

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Unterschiede zum ES-FDP-KR85e	3
Unterschiede zwischen den Geräteversionen ...KR85ℓ und ...KR85ℓx.....	3
Wichtige Hinweise	3
Anwendung	5
1 Anzeigen und Bedienung	8
1.1 Leuchtdioden-Anzeigen	8
1.2 LC-Display	9
1.2.1 Hintergrundbeleuchtung.....	9
1.2.2 Grundanzeige und Software-Version	10
1.2.3 Anwahl der Displays.....	10
1.2.4 Anzeige der Meßwerte	10
2 Programmierung (PRGM)	10
2.1 Codestecker.....	11
2.2 Ablauf der Programmierung.....	11
2.3 Displaykontrast	11
2.4 Betriebsart (Normal-/Takt-Betrieb)	12
2.5 Schaltkanäle im Normalbetrieb.....	12
2.5.1 Schaltfunktion	12
2.5.2 Freigabezuordnung.....	13
2.5.3 Schaltfrequenzen	13
2.5.4 Schaltverzögerungen für die Ausgänge	13
2.6 Schaltkanäle K1 ... K3 im Taktbetrieb.....	14
2.7 Freigabe-Verzögerungszeiten.....	14
2.8 Leiterbruch-Überwachung.....	15
2.9 Testoszillator.....	15
3 Gerätestörungen.....	16
3.1 Selbsttest	16
3.2 Bedeutung der Fehlermeldungen	16
3.3 Externe Störmeldung	17
3.4 Beschaltung der Freigabeeingänge.....	17
3.5 Verschleiß der Relaiskontakte bei induktiven Lasten	17
3.6 Sicherheitsausfall.....	17
4 Schaltfunktionen der Relais	18
5 Allgemeine technische Daten.....	21
6 Anschlußbeispiel	22
7 Klemmenzuordnung.....	23
8 Gehäuse-Abmessungen	24
9 Dokumentation der Programmierung bei Normalbetrieb	25
10 Dokumentation der Programmierung bei Taktbetrieb	26
11 Schaltsymbole	27

1 Anzeigen und Bedienung

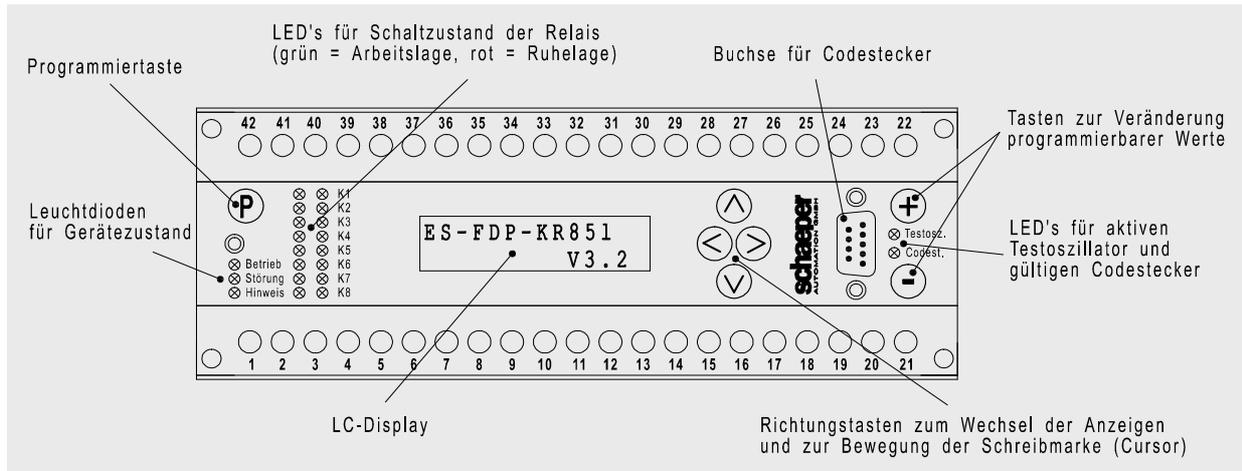


Bild 1: Bedienelemente des Gerätes

1.1 Leuchtdioden-Anzeigen

- Betr. (grün)** Netzspannung ist vorhanden und der Selbsttest ist beendet
- Stör. (rot)** Der Programmablauf ist aufgrund äußerer Einflüsse (z. B. erheblicher Einstreuungen von geschalteten Leitungen, EMP) oder aufgrund eines internen Gerätefehlers gestört. Die LED wird bei Feststellung einer Störung eingeschaltet und leuchtet nach Abschluß der automatischen Fehlerkorrektur noch ca. 1s nach. Extrem häufige Störungen bewirken das permanente Leuchten dieser LED.
- Hinw. (gelb)** Der Einsatz des Mikroprozessors in dem Gerät ermöglicht den Hinweis auf nur zeitweise auftretende äußere Störeinflüsse. Hierdurch können vorsorglich Schutzmaßnahmen getroffen werden. Die LED leuchtet gleichzeitig mit der roten Stör.-LED auf, erlischt aber erst nach Quittierung oder Unterbrechung der Versorgungsspannung. Für die Quittierung wird die Anzeige **Selbsttest** angewählt. Es erscheint die aktuelle Fehlernummer. Bei eingesetztem Codestecker wird die Taste \odot sofort betätigt, bis anstelle einer Fehler-Nr. das Wort "**keine**" erscheint. Zwecks späterer Fehleranalyse sollten die Fehler-Nrn. notiert werden.

```
Selbsttest
Fehler-Nr:***
```

***: aktuelle Fehler-Nr.

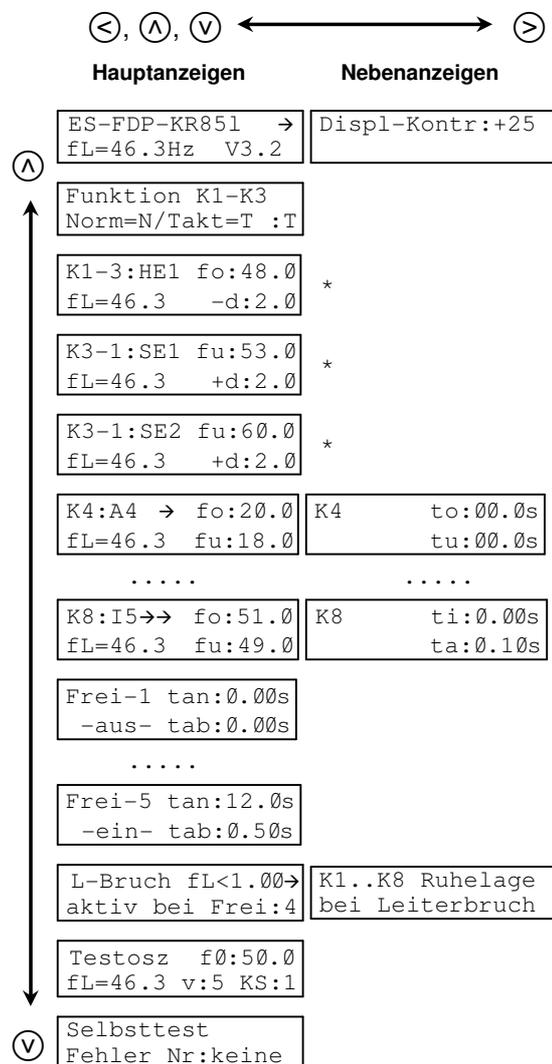
- K1 bis K8 (grün und rot)** Schaltzustände der 8 Frequenzkanäle bzw. der ihnen zugeordneten Relais
rot → Ruhelage
grün → Arbeitslage
- Testosz. (gelb)** Testoszillator ist eingeschaltet
(Simulationsbetrieb, statt **fL** erscheint **fT** in der Anzeige)
- Codest. (gelb)** Gültiger Codestecker ist vorhanden
Programmierung ist möglich (PRGM)

1.2 LC-Display

1.2.1 Hintergrundbeleuchtung

Für eine bessere Ablesbarkeit bei schlechten Lichtverhältnissen ist das LC-Display mit einer Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Die Beleuchtung wird durch Drücken einer beliebigen Taste aktiviert und erlischt automatisch ca. 3 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung.

ES-FDP-..	Gerätetyp
V..	Softwareversion
K..	Frequenzkanal
K1-3	Frequenzkanäle 1 bis 3
Norm (N)	Normal-Betrieb (s. Tabellen 6 und 7, S.18)
Takt (T)	Takt-Betrieb (s. Tabelle 8, S.20)
HE1	Heben 1 (Freigabeeingang 1)
SE1	Senken 1 (Freigabeeingang 2)
SE2	Senken 2 (Freigabeeingang 3)
fo:..	obere Schaltfrequenz; bei Taktbetrieb: Grundfrequenz für Heben
fu:..	untere Schaltfrequenz; bei Taktbetrieb: Grundfrequenz für Senken
to:..	Relaisschaltverzögerung am oberen Schaltwert bei Hysterese-Schaltfunktionen
tu:..	Relaisschaltverzögerung am unteren Schaltwert bei Hysterese-Schaltfunktionen
ti:.., ta:..	Relaisschaltverzögerungen bei Fenster-Schaltfunktionen (l...Q)
fL=..	Meßfrequenz vom Eingang
fT=..	Meßfrequenz vom internen Testoszillator
+d:..	positiver Frequenzversatz
-d:..	negativer Frequenzversatz
Frei-..	Freigabeeingang
tan:..	Ansprechverzögerung für Freigabe (s)
tab:..	Abfallverzögerung für Freigabe (s)
-ein-	Signal am Freigabeeingang
-aus-	kein Signal am Freigabeeingang
L-Bruch	Leiterbruch-Überwachung
..aktiv	Leiterbruch-Überw. ist programmiert
..aus	keine Leiterbruch-Überw. programmiert
L-Br	erscheint bei Ansprechen der Leiterbruch-Überwachung anstelle der gemessenen Frequenz in der Anzeige
Frei:..	zugeordneter Freigabeeingang
Testosz	Testoszillator
f0:..	Startfrequenz des Testoszillators
v:..	Geschwindigkeit, mit der sich die Werte des Testoszillators ändern
KS:..	Betriebsart des Testoszillators (Kransimulation ein/aus)
→	Hinweis auf Nebenanzeige
→→	Hinweis auf programmierte Schaltverzögerung für einen Frequenzkanal
PRGM	Programmiermodus



*: Das Beispiel zeigt die Anzeigen bei Taktbetrieb. Bei Normalbetrieb erscheinen hier die Anzeigen **K1**, **K2**, **K3** und rechts daneben Anzeigen für Verzögerungszeiten, genauso aufgebaut wie die Anzeigen für **K4**.

Tabelle 1: Abfolge der Anzeigen und Bedeutung der Anzeigetexte

1.2.2 Grundanzeige und Software-Version

Nach Anlegen der Netzspannung meldet sich das Gerät mit seiner Typen-Kennzeichnung in der oberen Zeile. In der unteren Zeile werden die Läuferfrequenz **fL** sowie die Versions-Nr. **V** der Software angezeigt.

ES-FDP-KR851	→
fL=****Hz	V3.2

****: aktuelle Läuferfrequenz

1.2.3 Anwahl der Displays

Die Abfolge der Anzeigen ist in Tabelle 1 (S. 9) dargestellt. Die linke Spalte zeigt die **Hauptanzeigen** (oder -displays). Für jede Gerätefunktion ist eine Hauptanzeige vorhanden; eine zusätzliche **Nebenanzeige** (rechte Spalte der Tabelle) existiert dann, wenn nicht alle Informationen in ein Display passen. Der Pfeil → im Hauptdisplay weist auf die Existenz einer Nebenanzeige hin.

Die Anwahl der Anzeigen erfolgt mit den Cursortasten (⤴, ⤵, ⤶, ⤷). Die Hauptdisplays werden durch Betätigung ⤴ und ⤵ erreicht (zur Reihenfolge vgl. Tabelle 1). Die Taste ⤷ führt von hier in ein zugehöriges Nebendisplay (falls vorhanden). Aus einem Nebendisplay führen die Tasten ⤶ und auch ⤴ oder ⤵ in die zugehörige Hauptanzeige zurück.

1.2.4 Anzeige der Meßwerte

Die gemessenen Werte für die Läuferfrequenz werden in der Grundanzeige **ES-FDP..** und in den Anzeigen der Schaltkanäle **K1...K8** links unten in der Form **fL=...** eingeblendet. Der Text **L-Br** anstelle der aktuellen Frequenz deutet darauf hin, daß die Leiterbruchüberwachung angesprochen hat. Während eines Simulationsbetriebs mit dem Testoszillator ändert sich die Anzeige von **fL** auf **fT**.

In den Anzeigen **Frei-1 ... Frei-5** gibt das eingeblendete **"-ein-"** bzw **"-aus-"** darüber Auskunft, ob Spannung am Freigabeeingang anliegt oder nicht.

2 Programmierung (PRGM)

	zu betätigende Tasten						
1. Gewünschte Anzeige wählen	⤴, ⤵, ⤶, ⤷						
2. Programmiermodus einschalten <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>K4:A1</td> <td>→</td> <td>f0:20.0</td> </tr> <tr> <td>PRGM</td> <td></td> <td>fu:18.0</td> </tr> </table> (Im Display erscheinen PRGM und die Schreibmarke "_")	K4:A1	→	f0:20.0	PRGM		fu:18.0	Ⓟ
K4:A1	→	f0:20.0					
PRGM		fu:18.0					
3. Die Schreibmarke auf den Wert bewegen, der eingestellt werden soll	⤴, ⤵, ⤶, ⤷						
4. Einstellen des gewünschten Wertes (getrennt für jede Stelle) blinkende Schreibmarke füllt ganzes Zeichenfeld aus	Ⓟ und ⊕ (gleichzeitig) oder Ⓟ und ⊖ (gleichzeitig)						
5. Die Schritte 3. und 4. sooft wiederholen, bis alle Werte innerhalb einer Anzeige eingestellt sind							
6. Programmierung der Werte und Verlassen des Programmiermodus	⊕ und ⊖ (gleichzeitig) (Ⓟ nicht gedrückt!)						

Tabelle 2: Ablauf der Programmierung

Schaltfunktion	- A B C D E F G H I K L M N O P Q
Nummer eines Freigabe-Eingangs	∅ 1 2 3 4 5 , bei L-Bruch auch ÷
Ziffern für Schaltwerte und Verzögerungszeiten	∅ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 , bei Zeiten auch: .
Display-Kontrast	-99 ... +99
Funktionsart (Normal/Takt)	N T

Tabelle 3: Mögliche Werte bei der Programmierung

2.1 Codestecker

Für die Programmierung des Gerätes ist ein Codestecker erforderlich, der in die vorgesehene Buchse auf der Frontplatte (vgl. Bild 1, S. 8) gesteckt wird. Der Stecker darf erst am Ende des Programmiervorgangs (wenn die Anzeige **PRGM** im Display erloschen ist) wieder entfernt werden.

Wird die Taste \textcircled{P} ohne eingesetzten Codestecker betätigt, erfolgt folgende Anzeige:

PROGRAMMIERUNG GESPERRT

2.2 Ablauf der Programmierung

Die Bedeutung der programmierbaren Parameter der einzelnen Anzeigen wird in den entsprechenden Unterkapiteln erklärt. Der Ablauf der Programmierung ist immer gleich und geschieht nach Tabelle 2. Die ungewollte Änderung eines Wertes wird dadurch erschwert, daß zwei Tasten zugleich gedrückt werden müssen. Auch bei versehentlicher Betätigung der Programmier Taste \textcircled{P} kann der Programmiermodus entsprechend dem 6. Schritt wieder verlassen werden.

Grundsätzlich können nur solche Werte programmiert werden, die auch definiert sind. Die einem Schaltkanal zugeordnete Nummer eines Freigabe-Eingangs kann also nur die Werte 1 bis 5 annehmen. Bei der Programmierung von Zeitverzögerungen und der Leiterbruch-Überwachung kann auch der Dezimalpunkt versetzt werden. Der Dezimalpunkt kann bei den Zeitverzögerungen nicht an die erste Stelle gesetzt werden. Tabelle 3 zeigt die möglichen Programmierungen.

Achtung: Die Programmierung des Gerätes ist nur bei ausgeschalteter Hauptanlage zulässig, da die Ausgänge während des Programmiervorgangs evtl. undefiniert schalten können.



2.3 Displaykontrast

Der Zahlenwert ist im Bereich -99 bis +99 programmierbar. Hiermit läßt sich das LC-Display für jeden Blickwinkel auf optimalen Kontrast einstellen.

Displ-Kontr: +15

2.4 Betriebsart (Normal-/Takt-Betrieb)

Im Normalbetrieb ist jeder der 8 Frequenzkanäle in seinem Schaltverhalten unabhängig programmierbar. Bei Anwahl von Taktbetrieb bieten die ersten drei Frequenzkanäle eine Sonderfunktion zur Verwirklichung einer lastangepaßten Kransteuerung mit verringerter Drehzahlschwankung. Das spezielle Schaltverhalten geht aus Tabelle 8 hervor. **K1** bis **K3** schalten um die programmierbare Frequenzdifferenz **d** versetzt, wobei die Schaltfrequenzen abhängig sind vom anliegenden Freigabesignal Heben1, Senken1, oder Senken2.

Die Frequenzkanäle **K4** ... **K8** arbeiten nur im Normal-Betrieb.

Nach Anwahl der Anzeige **Funktion K1-K3** kann die Funktion der Schaltkanäle **K1** ... **K3** zwischen Normalbetrieb **N** und Taktbetrieb **T** umprogrammiert werden. Rechts außen in der unteren Zeile wird die gewählte Funktion angezeigt:

Funktion K1-K3 Norm=N/Takt=T :T

Achtung: Bei einer Umprogrammierung von Normal- auf Taktbetrieb oder umgekehrt verändern sich automatisch die Daten der Frequenzkanäle **K1** bis **K3**.

2.5 Schaltkanäle im Normalbetrieb

Im Normalbetrieb ist jeder der 8 Frequenzkanäle in seinem Schaltverhalten unabhängig programmierbar. Dieses wird bestimmt durch die Programmierung einer Schaltfunktion, die Zuordnung eines Freigabe-Eingangs, durch die Schaltfrequenzen sowie evtl. durch programmierte Verzögerungszeiten (Tabelle 4).

Hauptanzeige und Nebenanzeige des Schaltkanals (programmierbare Parameter sind unterstrichen)	K1: erster Frequenzkanal angewählt PRGM Programmiermodus ist eingeschaltet →→ Hinweis auf programmierte Zeit im Nebendisplay				
<table border="1"> <tr> <td>K1:A4→→ fo:22.5</td> <td>K1 to:0.05s</td> </tr> <tr> <td>PRGM fu:18.5</td> <td>tu:00.0s</td> </tr> </table>	K1:A4→→ fo:22.5	K1 to:0.05s	PRGM fu:18.5	tu:00.0s	<u>Hauptdisplay:</u> A gewählte Schaltfunktion 4 Freigabe-Eing. 4 ist zugeordnet 22.5 obere Schaltfrequenz fo in Hz 18.5 untere Schaltfrequenz fu in Hz
K1:A4→→ fo:22.5	K1 to:0.05s				
PRGM fu:18.5	tu:00.0s				
	<u>Nebendisplay:</u> 0.05 Verzögerungszeit to auf 0,05s programmiert 00.0 keine Verzögerungszeit tu programmiert				

Tabelle 4: programmierbare Parameter eines Schaltkanals im Normalbetrieb

2.5.1 Schaltfunktion

Links in der oberen Zeile der Anzeige wird der Frequenzkanal angezeigt. Der Buchstabe nach dem Doppelpunkt kennzeichnet die Schaltfunktion. Programmierbar sind die **Hysterese-Schaltfunktionen A ... H** (Tabelle 6, S. 18) sowie die **Fenster-Schaltfunktionen I ... Q** (Tabelle 7, S. 19).

Hysterese-Schaltfunktionen A ... H: Dadurch, daß zwei Frequenzwerte **fo** und **fu** programmierbar sind, ergibt sich eine Schalthysterese (**fo - fu**). Durch diese Möglichkeit kann das Relais in einer stabilen Schaltlage gehalten werden.

Fenster-Schaltfunktionen I ... Q: Fensterfunktionen können z.B. für eine Stillstandsüberwachung verwendet werden (**fo:51Hz; fu:49Hz**). Das Relais schaltet, wenn sich die Läuferfrequenz aus dem programmierten Fenster hinaus bewegt. Die Fensterfunktionen arbeiten ohne Schalthysterese.

Funktion "-": Wird programmiert, wenn der Schaltkanal nicht benötigt wird. Das Relais bleibt unabhängig von der Läuferfrequenz und den Freigabesignalen ständig in Ruhelage.

2.5.2 Freigabezuordnung

Die Ziffer hinter der Schaltfunktion entspricht der Nummer des Freigabe-Eingangs, der dem Frequenzkanal zugeordnet ist. Wenn hier die Ziffer 0 einprogrammiert wird, dann ist der betreffende Frequenzkanal immer scharfgeschaltet, d.h. eine Freigabe ist nicht erforderlich.

2.5.3 Schaltfrequenzen

In der oberen Zeile rechts wird die obere Frequenz f_o und direkt darunter die untere Frequenz f_u angegeben. Durch die zwei Werte f_o und f_u wird die Schalthysterese (Schaltfunktionen A...H) oder das Schaltfenster (Schaltfunktionen I...Q) bestimmt.

In der Standardausführung sind die Schaltfrequenzen für alle Kanäle frei programmierbar. Optional kann das Gerät jedoch auch mit festprogrammierten Kanälen für Sicherheitsfunktionen ausgerüstet werden.

2.5.4 Schaltverzögerungen für die Ausgänge

In der Standardausführung des Gerätes sind für alle Schaltkanäle, die nicht im Taktbetrieb arbeiten, Verzögerungszeiten von 0 ... 65 Sekunden für das Schalten der Ausgänge programmierbar. Ein Doppel-Pfeil $\rightarrow\rightarrow$ im Hauptdisplay eines Schaltkanals weist darauf hin, daß der betreffende Ausgang zeitverzögert schaltet. (Der einfache Pfeil \rightarrow bei nicht programmierter Schaltverzögerung deutet auf die Existenz einer Nebenanzeige, vgl. Kap. LC-Display, S. 9). Die Programmierung der Verzögerungszeit erfolgt in den Nebendisplays.

K3:C4 $\rightarrow\rightarrow$	$f_o:40.0$	K3	$t_o:0.05s$
$f_L=****$	$f_u:38.0$		$t_u:0.70s$
K4:I5 \rightarrow	$f_o:20.0$	K4	$t_i:00.0s$
$f_L=****$	$f_u:18.0$		$t_a:00.0s$

Bei den Schaltfunktionen A - H (Hysterese) wirkt beim Überschreiten der oberen Frequenz f_o die Verzögerungszeit t_o , beim Unterschreiten der unteren Frequenz f_u die Zeit t_u .

Für die Schaltfunktionen I - Q (Fenster) wirkt die Verzögerungszeit t_i , wenn der Meßwert f_L in den Fensterbereich hineinläuft. Die Zeit t_a wirkt, wenn der Meßwert f_L aus dem Fensterbereich hinausläuft. Ob der Meßwert steigt oder fällt, wenn er in den Fensterbereich hinein oder aus ihm herausläuft, hat dabei keine Bedeutung (vgl. Bild 2).

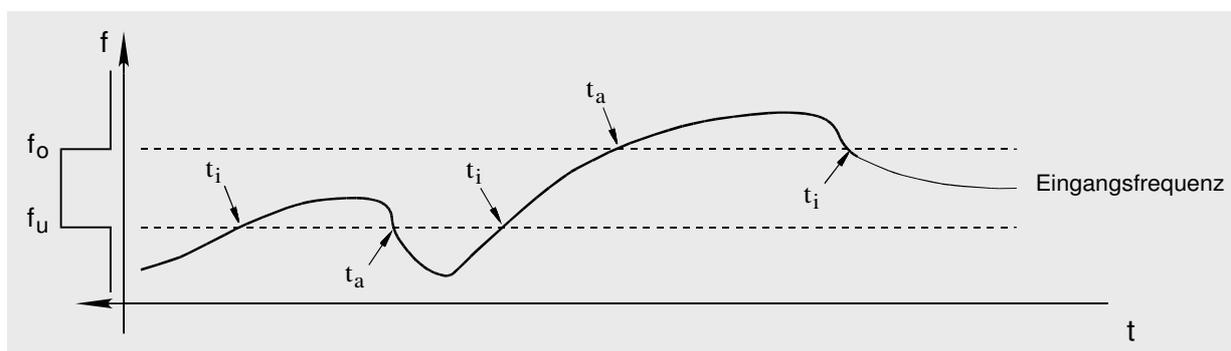


Bild 2: Schaltverzögerungen der Relais bei den Fenster-Schaltfunktionen I-Q

2.6 Schaltkanäle K1 ... K3 im Taktbetrieb

Die speziellen Schaltfunktionen der Kanäle **K1** ... **K3** bei Taktbetrieb sind in Tabelle 8 (S. 20) dargestellt. Abhängig von den Freigabesignalen Heben 1, Senken 1, und Senken 2 taktet das Gerät bei den jeweils zugeordneten Läuferfrequenzen. **K1** bis **K3** schalten dabei um die programmierbare Frequenzdifferenz **d** versetzt. Der Betrag der Frequenzdifferenz **d** ist gleichzeitig die Schalthysterese der Kanäle **K1** bis **K3** (Tabelle 8, S. 20).

Für Heben 1 wird die Frequenz des ersten Kanals direkt programmiert. In der Anzeige kennzeichnet das **-d** das Sinken der Schaltfrequenz von **K1** nach **K3** (im Beispiel um 2 Hz).

```
K1-3:HE1 fo:48.0
fL=**** -d:2.0
```

****: aktuelle Läuferfrequenz

Für Senken 1 und Senken 2 wird die Frequenz des dritten Kanals direkt programmiert. Die Schaltfrequenzen erhöhen sich von **K3** nach **K1** jeweils um den Wert **+d** (im Beispiel um 1,5 Hz).

```
K3-1:SE1 fu:53.0
fL=**** +d:1.5
```

```
K3-1:SE2 fu:60.0
fL=**** +d:1.5
```

****: aktuelle Läuferfrequenz

In den Meisterschalterstellungen Heben 1, Senken 1, und Senken 2 läuft der Antrieb je nach Last in eine der drei Frequenzstufen und taktet dann innerhalb dieser Stufe.

Im Taktbetrieb ist die Zuordnung der Freigabeeingänge 1 bis 3 folgendermaßen festgelegt:

```
Freigabeeingang 1 → Heben 1
Freigabeeingang 2 → Senken 1
Freigabeeingang 3 → Senken 2
```

2.7 Freigabe-Verzögerungszeiten

Für jeden Freigabe-Eingang kann eine Ansprechverzögerung **tan** und eine Abfallverzögerung **tab**, jeweils zwischen 0 und 65 Sekunden, programmiert werden. Die entsprechenden Anzeigen sind **Frei-1** bis **Frei-5**:

```
Frei-1 tan:0.00s
- aus- tab:0.00s
```

Bild 3 verdeutlicht die Wirksamkeit der Zeiten **tan** und **tab**. Ob am Freigabe-Eingang ein Signal anliegt, wird in der Anzeige durch ein **-ein-** bzw. **-aus-** gemeldet.

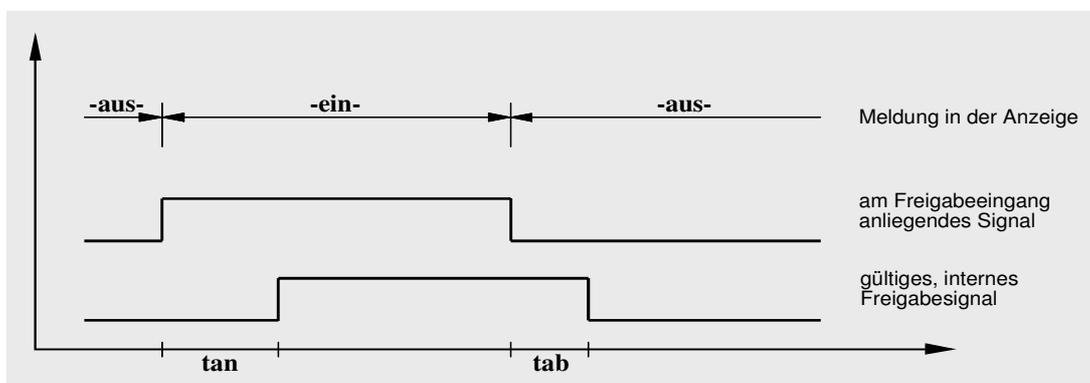


Bild 3: Verzögerungszeiten für die Freigabe

2.8 Leiterbruch-Überwachung

Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, alle Schaltausgänge **K1** bis **K8** bei Unterschreiten einer Minimalfrequenz in Ruhelage zu schalten.

L-Bruch fL<1.000→ aktiv bei Frei:4	K1...K8 Ruhelage bei Leiterbruch
---------------------------------------	-------------------------------------

Hinter **fL<** wird die Frequenz einprogrammiert. Eine Programmierung von Werten unter 0,1 Hz ist sinnlos, da kleinere Frequenzen intern als 0 ausgewertet werden (Die Leiterbruchüberwachung reagiert in diesen Fällen bei 0,1 Hz). Wird die Frequenz auf 0 Hz programmiert, spricht die Leiterbruchüberwachung überhaupt nicht an, da Frequenzen < 0 Hz nicht erreichbar sind.

Beim Ansprechen der Leiterbruch-Überwachung gehen die Schaltausgänge unabhängig von der Schaltfunktion, die für den normalen Betrieb programmiert wurde, in Ruhelage.

Zur Überbrückung von Anlaufvorgängen kann diese Funktion über einen Freigabe-Eingang aktiviert werden. Die Ziffer nach **Frei:** kann programmiert werden und gibt den zugeordneten Freigabe-Eingang an. Die Ziffer **0** bedeutet, daß die Leiterbruch-Überwachung immer scharfgeschaltet ist.

Wird anstatt einer Ziffer ein **÷** programmiert, dann wird die Leiterbruch-Überwachung ausgeschaltet und nach Abschluß der Programmierung erscheint rechts oben in der Anzeige das Wort **"aus"**.

L-Bruch fL aus bei Frei: ÷

Die Aktivierung geschieht, indem wieder eine Ziffer programmiert wird.

Wenn die Leiterbruch-Überwachung angesprochen hat, erscheint in den Anzeigen anstatt der Eingangsfrequenz **"fL=L-Br"**.

Achtung: Die Frequenz muß auf einen Wert programmiert werden, der unterhalb der niedrigsten, betriebsmäßig vorkommenden Frequenz **fL** liegt.



Wenn die Läuferfrequenz unter die Eingangsempfindlichkeit des Gerätes sinkt (bei Betrieb nahe des Synchronlaufs), spricht die Leiterbruchüberwachung an.

2.9 Testoszillator

Der Testoszillator dient zur Simulation der Schaltfunktion des Gerätes, ohne daß eine Läuferfrequenz anliegt.

Testosz f0:50.0 fL=**** v:5 KS:1

****: aktuelle Läuferfrequenz

Rechts oben steht die Startfrequenz des Testoszillators, mit der die Simulation bei der Aktivierung beginnt. Bei aktiviertem Testoszillator (nur bei eingesetztem Codestecker möglich) wird die Richtung der Frequenzänderung durch Betätigung der Tasten **⊕** (Frequenz steigt) oder **⊖** (Frequenz fällt) bestimmt. Die Frequenzänderung erfolgt abhängig vom programmierten Wert für **v** langsam (**v:0**) bis schnell (**v:9**).

Aktivierung und Abschaltung des Testoszillators erfolgen jeweils durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ⊕ und ⊖. Der Frequenzbereich des Testoszillators erstreckt sich von 0,1 bis >100 Hz.

Hinweis: Die Aktivierung ist erst dann möglich, wenn die Läuferfrequenz unter 0,1Hz gesunken ist. Das Gerät schaltet den Testoszillator automatisch ab, wenn an den Meßeingang eine Spannung angelegt oder der Codestecker abgezogen wird.

Der Testoszillator kann auch auf die Betriebsart Kransimulation gesetzt werden. Hierzu wird der Wert von **KS** auf **1** gesetzt. Der Oszillator springt nun bei Erreichen der Frequenz 5Hz auf die Frequenz 95Hz, so daß Konterbetrieb simulierbar ist. **KS = 0** kennzeichnet den normalen Betrieb.



Aus Sicherheitsgründen darf der Testoszillator nur bei stromlosem Leistungsteil aktiviert werden!

3 Gerätestörungen

3.1 Selbsttest

Während des Betriebs führt das Gerät ständig einen Selbsttest durch. Bei auftretenden Fehlern leuchten die LEDs **Hinw.** und **Stör.** auf der Geräte-Frontseite. Gleichzeitig werden alle Relais in Ruhelage gesetzt. Das Gerät behebt den Fehler normalerweise selbsttätig und nimmt den ordnungsgemäßen Betrieb wieder auf. Die **Stör.**-LED leuchtet noch ca. 1 sec nach (zur besseren Ablesung) und erlischt dann; die **Hinw.**-LED leuchtet weiter bis zur Quittierung. Die aktuelle Fehlernummer kann in der Anzeige **Selbsttest** ausgelesen werden. Die Quittierung geschieht wie auf S. 8 beschrieben. Eine Unterbrechung der Netzspannung führt ebenfalls zum Löschen gespeicherter Fehlernummern und zum Rücksetzen der **Hinw.**-LED.

```
Selbsttest
Fehler Nr:***
```

***: aktuelle Fehlernummer

Falls extreme Störeinflüsse die einprogrammierten Daten im EEPROM soweit verändert haben, daß eine Fehlerkorrektur nicht mehr möglich ist, erscheint in der **Selbsttest**-Anzeige folgende Meldung:

```
Selbsttest
Daten-Fehler:***
```

***: aktuelle Fehlernummer

Die rote **Stör.**-LED leuchtet in diesem Fall ständig, und alle Relais bleiben in Ruhelage. Zur Wiederinbetriebnahme wird nach Anwahl der **Selbsttest**-Anzeige die **Ⓟ**-Taste betätigt. Im Display erscheint die Meldung **Neuprogrammierung**. Nach Betätigung der Tasten ⊕ und ⊖ (gleichzeitig) korrigiert das Gerät alle evtl. fehlerhaften Daten auf erlaubte Werte.



Achtung: Eine anschließende Überprüfung sämtlicher programmierter Daten ist unbedingt erforderlich.

3.2 Bedeutung der Fehlermeldungen

Extreme äußere Störeinflüsse können Fehler im Programmablauf oder in den gespeicherten Daten hervorrufen. Das Gerät erkennt diese durch den Selbsttest und nimmt die entsprechenden Korrekturen vor. Die aufgespürten Fehler und die Maßnahmen der Korrektur werden durch die Fehlernummern (vgl. Tabelle 5) charakterisiert. Die Fehlernummer kennzeichnet also jeweils die Auswirkung der Störung; die Ursachen (d.h. die Störquellen) können durch ein Testprogramm nicht erkannt werden.

Fehlernummern	Bedeutung
001...015	Fehler im Programmablauf
016...063	Datenfehler in prozessorinternen Registern
064...095	Datenfehler in Programmsteuer-Registern
096...127	Datenfehler in Schaltregistern für die Kransteuerung
128...143	Datenfehler im RAM
144...159	Checksummenfehler im EEPROM
160...223	unerlaubte Werte im EEPROM
240...242	Datenfehler im RAM

Tabelle 5: Fehlernummern beim Selbsttest

3.3 Externe Störmeldung

Eine Gerätestörung, welche die rote **Stör.-LED** aufleuchten läßt, setzt für die Dauer der Störung alle Schaltkanäle in Ruhelage. Diese Funktion kann dazu benutzt werden, über ein oder mehrere Relais eine Störmeldung auszugeben.

3.4 Beschaltung der Freigabeeingänge

Die Ursache von Gerätestörungen kann unter Umständen in extremen Schalt-Überspannungen auf den Freigabe-Eingängen liegen. **Eine externe Beschaltung mit Varistoren oder Lastwiderständen kann hier Abhilfe schaffen.**

Beispiel für Freigabeansteuerung mit 230V AC: Geeignet sind Lastwiderstände $R=10k\Omega/10W$ oder Varistoren für 275V mit einer Baugröße, die für den direkten Betrieb an Netzspannung geeignet ist.

3.5 Verschleiß der Relaiskontakte bei induktiven Lasten

Werden mit den Ausgangsrelais induktive Lasten (z.Bsp. Schütze) angesteuert, so sollten diese unbedingt beschaltet sein. Der sonst entstehende Lichtbogen beim Abschalten hat einen hohen Verschleiß der Relaiskontakte zur Folge und kann in ungünstigen Fällen sogar zu Gerätestörungen führen (dann leuchtet anschließend die **Hinweis** – LED).

Bei Schützen mit 230VAC Anspannung bringen RC-Beschaltungen gute Ergebnisse, Varistor-Beschaltungen vermindern den Lichtbogen nur unwesentlich. Zur Dimensionierung sollten die von den Schütz-Herstellern vorgeschlagenen Beschaltungen verwendet werden, da diese speziell auf die jeweiligen Typen abgestimmt sind.

Zu beachten ist, dass jede Beschaltung der Schütze eine Erhöhung der Abfallverzögerungszeit zur Folge haben kann.

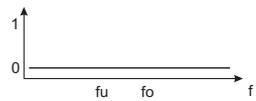
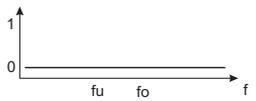
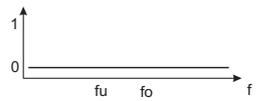
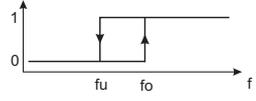
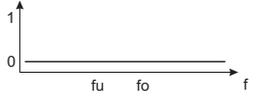
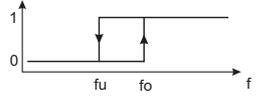
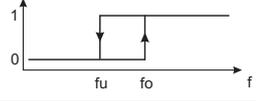
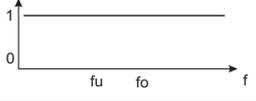
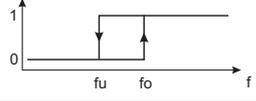
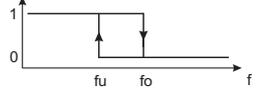
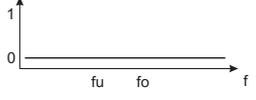
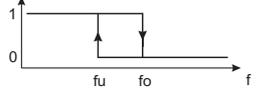
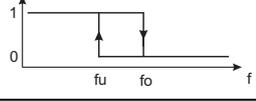
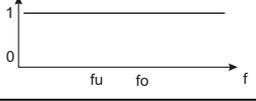
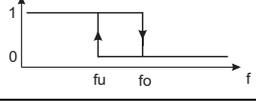
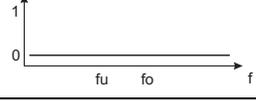
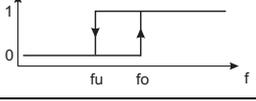
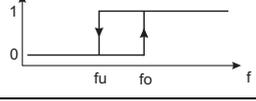
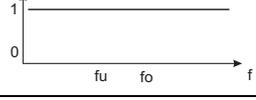
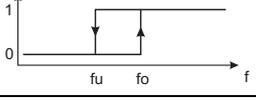
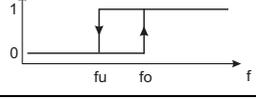
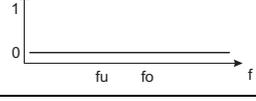
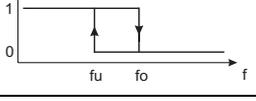
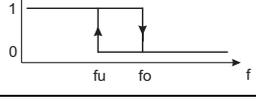
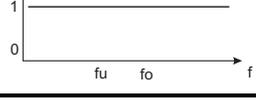
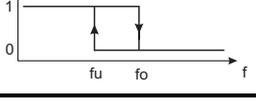
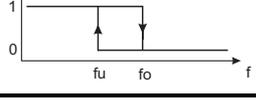
3.6 Sicherungsausfall

Die Geräte-Sicherung ist neben dem Transformator auf der Platine eingelötet. Zum Auswechseln sind die Klemmenleisten vom Gerät abzuschrauben und die Kopfplatte gemäß dem Bild auf S. 24 mit einem Schraubendreher zu lösen. Jetzt können die zusammengesteckten Platinen aus dem Gehäuse entnommen werden.

Es ist eine Sicherung Typ **TR5 100mA/250V, träge** einzulöten.

Beim Zusammenbau ist auf einwandfreien Sitz der Steckkontakte zu achten!

4 Schaltfunktionen der Relais

programmierte Schaltfunktion	Programmierung des zugehörigen Freigabe-Eingangs		
	1,2,3,4, oder 5		0
	eingeschaltet	ausgeschaltet	Relaisstellung (unabhängig von den Freigabesignalen)
-			
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			

1: Arbeitslage
0: Ruhelage

fo: programmierte obere Schaltfrequenz
fu: programmierte untere Schaltfrequenz

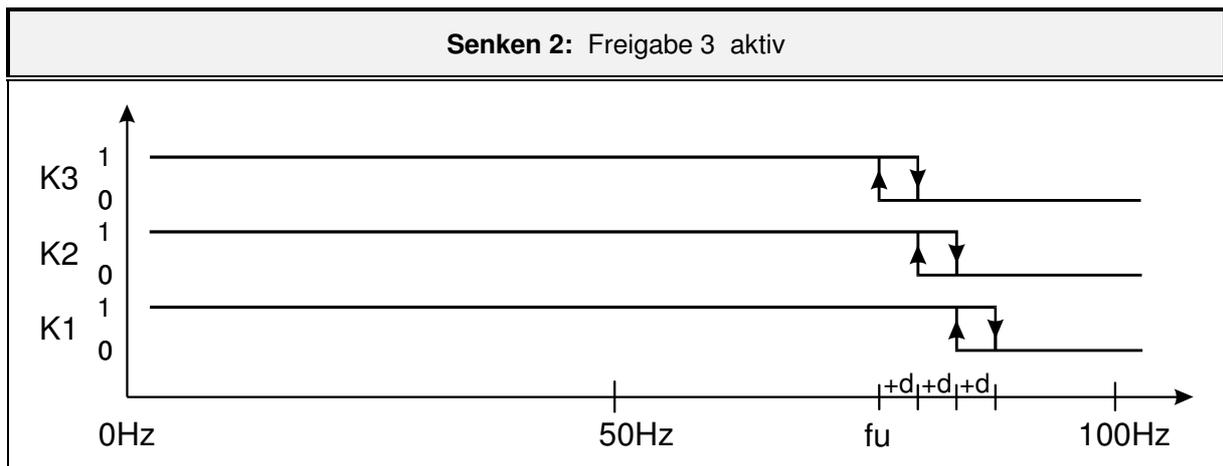
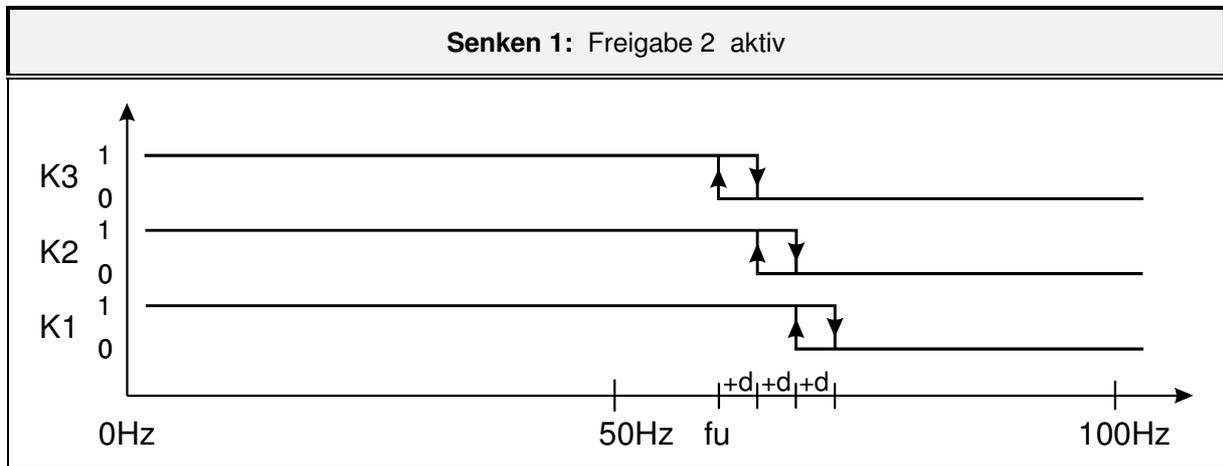
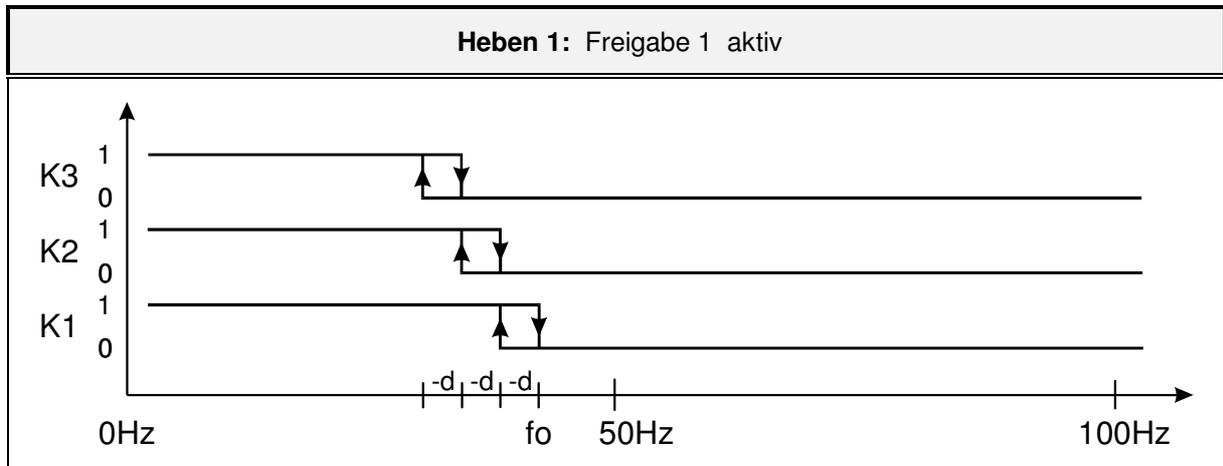
Tabelle 6: Programmierbare Hysterese-Schaltfunktionen der Relais und ihre Abhängigkeit vom Freigabesignal

		Programmierung des zugehörigen Freigabe-Eingangs		
		1,2,3,4, oder 5		0
programmierte Schaltfunktion	Relaisstellung, wenn Signal am zugehörigen Freigabeeingang			Relaisstellung (unabhängig von den Freigabesignalen)
	eingeschaltet	ausgeschaltet		
I				
K				
L				
M				
N				
O				
P				
Q				

1: Arbeitslage
0: Ruhelage

fo: programmierte obere Schaltfrequenz
fu: programmierte untere Schaltfrequenz

Tabelle 7: Programmierbare Fenster-Schaltfunktionen der Relais
und ihre Abhängigkeit vom Freigabesignal



1: Arbeitslage
0: Ruhelage

fo: programmierte Grundfrequenz bei Heben
fu: programmierte Grundfrequenz bei Senken

-d: Taktysterese bei Heben
+d: Taktysterese bei Senken

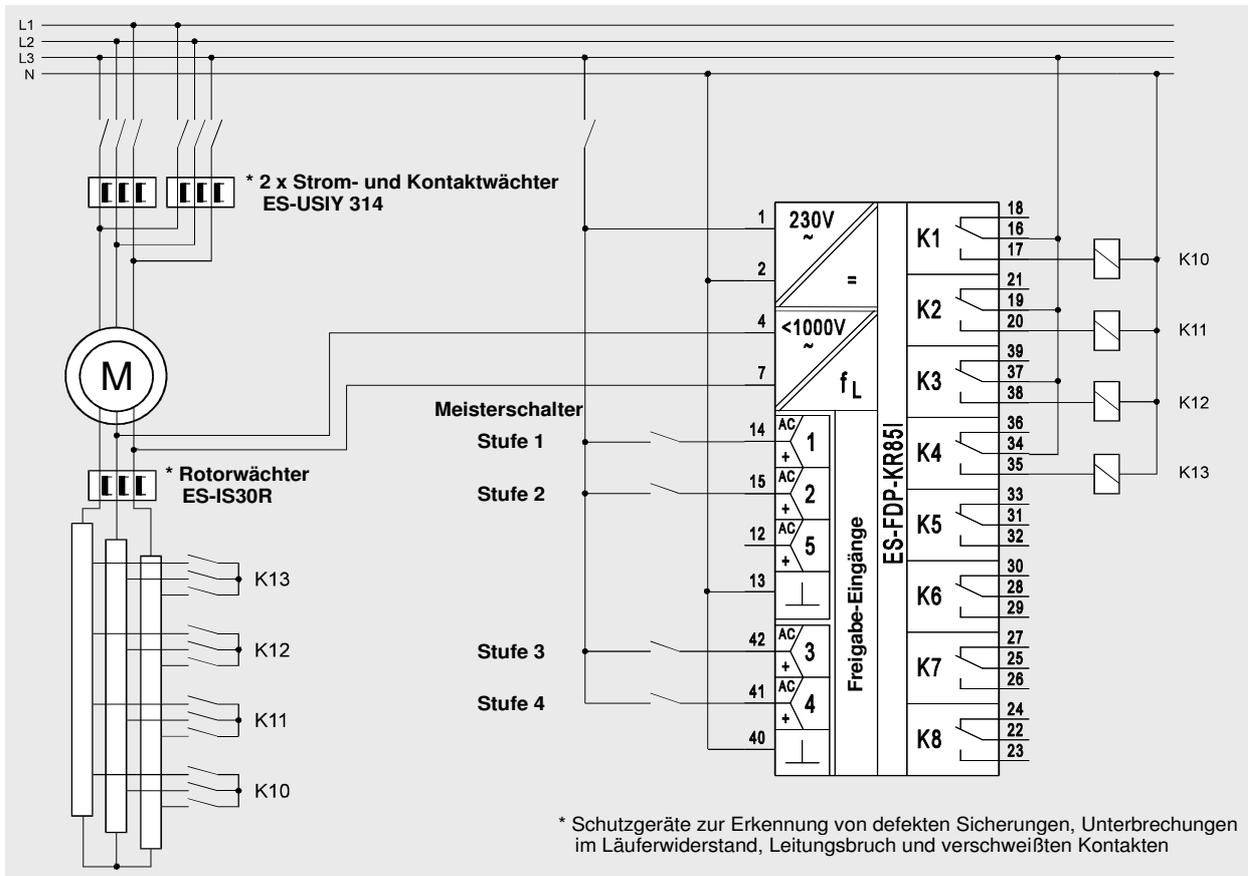
Tabelle 8: Schaltfunktion der Frequenzkanäle K1, K2 und K3 bei Takt-Betrieb

5 Allgemeine technische Daten

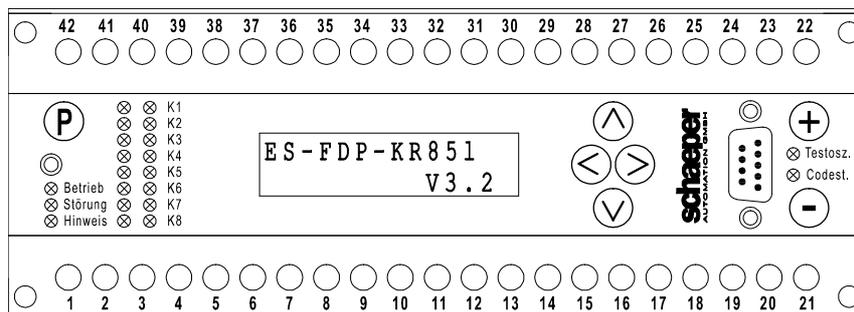
Meßeingang (U_{eff}): Klemmen (4) und (7)	< 300V Dauerbetrieb zulässig < 500V 1min. EIN / 1min. AUS < 750V 1min. EIN / 2min. AUS < 1000V 1min. EIN / 3min. AUS (Diese Werte gelten für 40°C Umgebungstemperatur) Empfindlichkeit: 1,5V für Eingangsfrequenz < 5Hz 0,3V/Hz für Eingangsfrequenz > 5Hz (Tiefpaßverhalten zur Störunterdrückung) Der Meßeingang ist galvanisch getrennt
Meßfehler:	< 0,1% (innerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur)
Meßprinzip:	Periodendauer-Messung mit Auswertung der Nulldurchgänge
Freigabeeingänge: Klemmen (12) bis (15), (40) bis (42)	230V~, ±15%, ~ oder =, andere Freigabepegel auf Anfrage
Ausgänge: Klemmen (16) bis (39)	8 Relais, 1U, 260V~, 5A elektr. Kontaktlebensdauer: 1 x 10 ⁵ Schaltspiele bei 250V~, 5A / 30V=, 5A und ohmscher Last 3,5 x 10 ⁴ Schaltspiele bei 250V~, 5A und cos φ = 0,4 2 x 10 ⁵ Schaltspiele bei 250V~, 2A und cos φ = 0,4
Versorgungsspannung: Klemmen (1) und (2)	230 V~, ±15%, 50 ... 60Hz. Achtung: der eingebaute Varistor für Überspannungsschutz ist intern nicht abgesichert!
Leistungsaufnahme:	ca. 15VA
Sicherung:	Bauform TR5, 100mA / 250V, träge (eingelötet)
Umgebungstemperatur:	-10 ... +50°C (Betrieb) -20 ... +70°C (Lagerung)
Gehäuseabmessung:	L = 200mm, B = 75mm, H = 126mm mit Schraub- und Schnappbefestigung (DIN 46277, 35mm Hutschiene)
Brandverhalten:	nach UL: V-0 bzw. nach VDE0304: Stufe I (Gehäuse und Tasten)
Anschlußklemmen:	abnehmbare Klemmenleisten, mit selbstabhebenden BI-Schlitzschrauben für 2x2,5mm ² ; einschließlich Klemmenabdeckung mit Berührungsschutz nach VBG 4 und VDE 0106 Teil 100
Kriechstromfestigkeit:	Isolationsgruppe C250VE/300VG (Kriechstrecke 4mm) nach DIN57110 und VDE0110
Schutzart:	IP40
Masse:	ca. 1300g

(Änderungen vorbehalten)

6 Anschlußbeispiel



7 Klemmenzuordnung

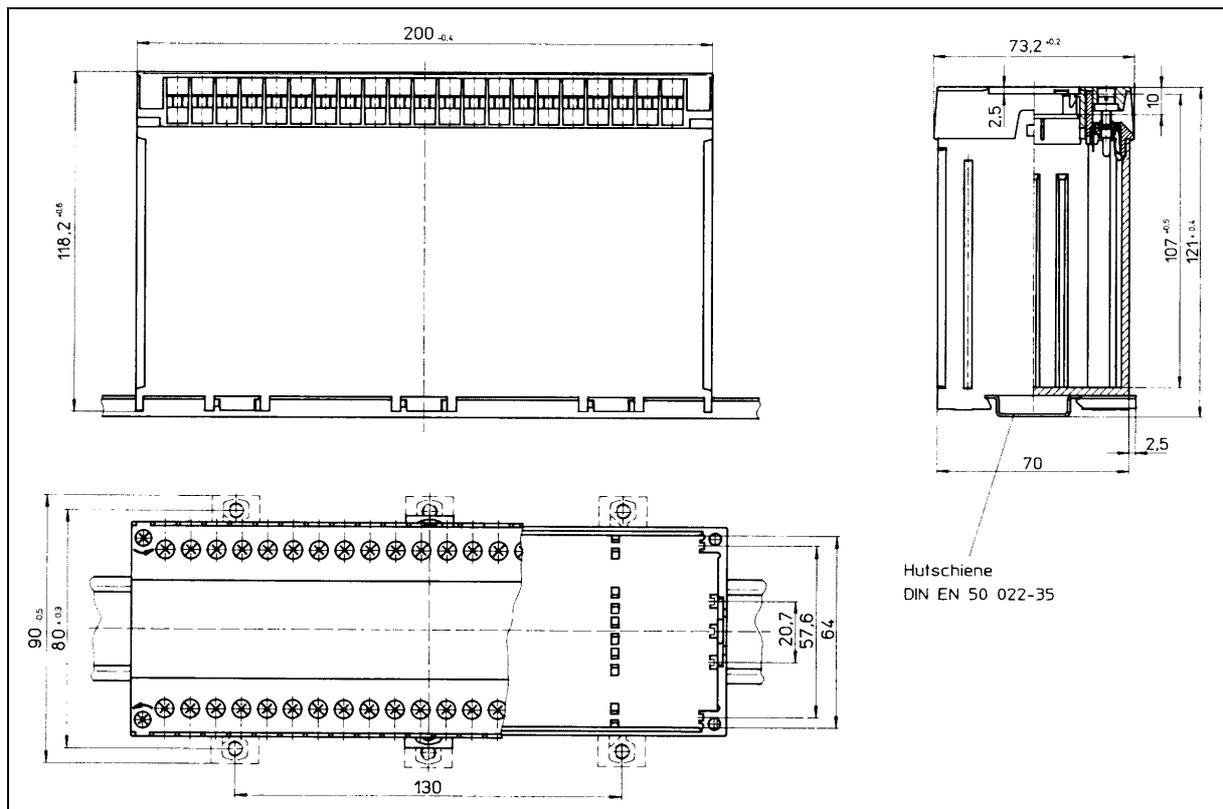


1,2	Netzanschluß
4,7	Läuferspannung L an Klemme 4 N (Masse) an Klemme 7 (falls nicht potentialfrei)
14	Freigabe-Eingang 1 (Taktbetrieb: Heben 1) + bei Freigabe mit DC L bei Freigabe mit AC
15	Freigabe-Eingang 2 (Taktbetrieb: Senken 1) + bei Freigabe mit DC L bei Freigabe mit AC
12	Freigabe-Eingang 5 + bei Freigabe mit DC L bei Freigabe mit AC
13	Masse für Freigabe-Eingänge 1,2, und 5 - bei Freigabe mit DC N bei Freigabe mit AC
42	Freigabe-Eingang 3 (Taktbetrieb: Senken 2) + bei Freigabe mit DC L bei Freigabe mit AC
41	Freigabe-Eingang 4 + bei Freigabe mit DC L bei Freigabe mit AC
40	Masse für Freigabe-Eingänge 3 und 4 - bei Freigabe mit DC N bei Freigabe mit AC

16,17,18	Relais des Frequenzkanals 1 16 Umschalter 17 Arbeitskontakt 18 Ruhekontakt
19,20,21	Relais des Frequenzkanals 2 19 Umschalter 20 Arbeitskontakt 21 Ruhekontakt
37,38,39	Relais des Frequenzkanals 3 37 Umschalter 38 Arbeitskontakt 39 Ruhekontakt
34,35,36	Relais des Frequenzkanals 4 34 Umschalter 35 Arbeitskontakt 36 Ruhekontakt
31,32,33	Relais des Frequenzkanals 5 31 Umschalter 32 Arbeitskontakt 33 Ruhekontakt
28,29,30	Relais des Frequenzkanals 6 28 Umschalter 29 Arbeitskontakt 30 Ruhekontakt
25,26,27	Relais des Frequenzkanals 7 25 Umschalter 26 Arbeitskontakt 27 Ruhekontakt
22,23,24	Relais des Frequenzkanals 8 22 Umschalter 23 Arbeitskontakt 24 Ruhekontakt

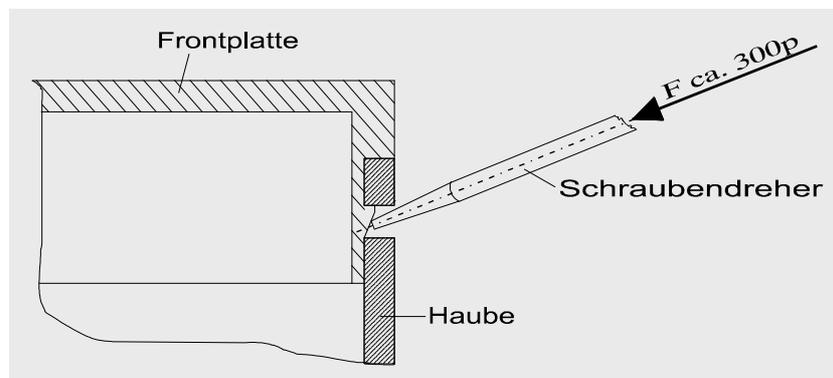
An nicht aufgelisteten Klemmen dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden

8 Gehäuse-Abmessungen



Abnehmen der Klemmenleisten: Die Klemmenleisten werden durch Losdrehen der beiden äußeren Befestigungsschrauben vom Gerät gelöst und abgehoben. Bei Gerätewechsel werden die Klemmenleisten einfach auf das Ersatzgerät aufgesteckt und festgeschraubt, der Betrieb kann ohne Verdrahtungsarbeiten wieder aufgenommen werden.

Abnehmen der Frontplatte: Erst wenn beide Klemmenleisten abgehoben sind, kann die Frontplatte von der Haube (Gehäuseunterteil) gelöst werden. Dieses geschieht auf folgende Weise: Ein Schraubendreher mit der Größe max. 0,6 x 4,5 DIN 5264 wird in eine der beiden seitlichen Aussparungen gesteckt und unter leichtem Druck nach links oder rechts gedreht, dadurch rastet die Nase der Frontplatte aus der Haube aus. Dasselbe muß auf der Gegenseite geschehen, danach kann die Frontplatte von der Haube abgenommen werden.



9 Dokumentation der Programmierung bei Normalbetrieb

ES-FDP-KR851 → fL=**** V3.2	Displ-Kontr:____
Funktion K1-K3 Norm=N/Takt=T :N	
K1:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K1 to:____s tu:____s
K2:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K2 to:____s tu:____s
K3:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K3 to:____s tu:____s
K4:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K4 to:____s tu:____s
K5:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K5 to:____s tu:____s
K6:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K6 to:____s tu:____s
K7:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K7 to:____s tu:____s
K8:___ → fo:___. fL=**** fu:___.	K8 to:____s tu:____s
Frei-1 tan:____s -***- tab:____s	
Frei-2 tan:____s -***- tab:____s	
Frei-3 tan:____s -***- tab:____s	
Frei-4 tan:____s -***- tab:____s	
Frei-5 tan:____s -***- tab:____s	
L-Bruch fL<____→ aktiv bei Frei:___	K1..K8 Ruhelage bei Leiterbruch
Testosz f0:___. fL=**** v:___ KS:___	
Selbsttest Fehler Nr:***	

Gerätenummer:

Datum:

Einbauort:

Zeichnungs-Nr:

..: aktuelle Werte

10 Dokumentation der Programmierung bei Taktbetrieb

ES-FDP-KR851 → fL=**** V3.2
Funktion K1-K3 Norm=N/Takt=T :T
K1-3:HE1 fo:__._ fL=**** -d:__. _
K3-1:SE1 fu:__._ fL=**** +d:__. _
K3-1:SE2 fu:__._ fL=**** +d:__. _
K4:__ → fo:__._ fL=**** fu:__. _
K5:__ → fo:__._ fL=**** fu:__. _
K6:__ → fo:__._ fL=**** fu:__. _
K7:__ → fo:__._ fL=**** fu:__. _
K8:__ → fo:__._ fL=**** fu:__. _
Frei-1 tan:____s -***- tab:____s
Frei-2 tan:____s -***- tab:____s
Frei-3 tan:____s -***- tab:____s
Frei-4 tan:____s -***- tab:____s
Frei-5 tan:____s -***- tab:____s
L-Bruch fL<____ → aktiv bei Frei: _
Testosz f0:__._ fL=**** v: _ KS: _
Selbsttest Fehler Nr:***

Displ-Kontr: __ _

Gerätenummer:

Datum:

Einbauort:

Zeichnungs-Nr:

K4	to:____s tu:____s
K5	to:____s tu:____s
K6	to:____s tu:____s
K7	to:____s tu:____s
K8	to:____s tu:____s

K1..K8 Ruhelage bei Leiterbruch

...: aktuelle Werte

11 Schaltsymbole

