

**Betriebsanweisung**

**Frequenzmess- und Schaltgeräte**  
**Typenreihe FT 1400**

Sach-Nr. 376A-63514  
Stand vom 30/07/03  
gültig ab Fabrikationsnummer 09312000

JAQUET AG  
Thannerstrasse 15  
4009 Basel  
Tel. (061) 306 88 22  
Fax (061) 306 88 18  
Telex: 963 259

Inhaltsverzeichnis

<b>1 SICHERHEITSHINWEIS</b>	<b>3</b>
<b>2 ANWENDUNGSBEREICH</b>	<b>3</b>
<b>3 AUFBAU</b>	<b>3</b>
<b>4 TECHNISCHE DATEN</b>	<b>4</b>
<b>5 FUNKTIONSPRINZIP</b>	<b>7</b>
<b>6 INSTALLATION</b>	<b>8</b>
<b>7 PARAMETRIERUNG UND BETRIEB</b>	<b>8</b>
<b>7.1 Anordnung und Funktion der Bedienelemente</b>	<b>8</b>
7.1.1 Gliederung der Flüssigkristallanzeige	9
7.1.2 Liste der Parameter und Textanzeigen (Status Dez. 1993)	11
<b>7.2 Parametrieren</b>	<b>15</b>
7.2.1 Mutation schreibgeschützter Parameter	15
7.2.2 Maschinenfaktor	16
7.2.3 Messbereich	16
7.2.4 Grenzwerte	18
7.2.5 Anzeige	18
<b>7.3 Betriebsverhalten</b>	<b>19</b>
7.3.1 Einschalten	19
7.3.2 Messungen	19
7.3.3 Verhalten bei Ausfall des Sensors	20
7.3.4 Verhalten bei System-Alarm	20
7.3.5 Verhalten bei Netzausfall	20
<b>7.4 Kalibrierung der Frequenzmessung</b>	<b>20</b>
7.4.1 Kalibriermittel	20
7.4.2 Komponenten welche die Genauigkeit beeinflussen	20
7.4.3 Kalibriervorschriften	21
<b>7.5 Kalibrierung der Sensorüberwachung</b>	<b>21</b>
7.5.1 Kalibriermittel	22
7.5.2 Komponenten welche die Genauigkeit beeinflussen	22
7.5.3 Kalibriervorschriften	22
<b>8 MECHANISCHER AUFBAU</b>	<b>22</b>
<b>9 SCHALTUNGSBESCHREIBUNG</b>	<b>23</b>
<b>10 WARTUNG</b>	<b>24</b>
<b>11 REPARATUR</b>	<b>24</b>
<b>12 LAGERUNG</b>	<b>24</b>
<b>13 GARANTIE-ERKLÄRUNG</b>	<b>24</b>
<b>14 ZEICHNUNGEN</b>	<b>25</b>

# 1 Sicherheitshinweis

Bei den Tachometern FT 1400 stehen im Betrieb bestimmte Teile unter gefährlicher Spannung.

Die Geräte entsprechen der Schutzklasse I und erfordern unbedingt den Anschluss eines Schutzleiters. Die Geräte sind gemäss IEC-Publikation 348 entwickelt und geprüft und haben das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen.

Diese Betriebsanweisung enthält Informationen und Gefahrenhinweise, bei deren Beachtung sowohl die Sicherheit des Geräts als auch der sichere Betrieb gewährleistet sind.

Bei zweifelhaftem Zustand des Geräts infolge elektrischer, klimatischer oder mechanischer Ueberlastung ist dieses sofort ausser Betrieb zu nehmen und dem Hersteller zur Reparatur zu überweisen.

# 2 Anwendungsbereich

Die elektronischen Tachometer FT 1400 dienen zum Ueberwachen und zum Messen einer Frequenz im Bereich von 0 bis 50 000 Hz bzw. einer zur Frequenz proportionalen Messgrösse, z.B. einer Drehzahl.

Die Familie umfasst die drei Typen:

- FTW 1413 Frequenz/Strom-Wandler mit einem Ausgang von 0/4 bis 20 mA
- FTFW 1422 Kombigerät Wandler und Frequenzrelais mit 2 Schaltpunkten bzw. Relais
- FTFW 1424 Kombigerät Wandler und Frequenzrelais mit 4 Schaltpunkten bzw. Relais

Von den drei Gerätetypen bestehen Varianten mit verschiedenen Versorgungsspannungen und Optionen mit unterschiedlichen Möglichkeiten der Parametrierung.

# 3 Aufbau

Die Geräte sind in einem Kunststoffgehäuse zur Montage auf Tragschienen gemäss DIN 46 277/3 bzw. EN 50 022 oder auf Montageplatten gemäss DIN 43 660 und 46 121 eingebaut.

Die Parametrierung des Messbereichs, der Ueberwachungs- und der Relaisfunktionen erfolgt über das frontseitig eingebaute Mikroterminal mit sechs Drucktasten und einer Flüssig- kristallanzeige.

Einzig zur Umschaltung des Pull-up- bzw. Pull-down-Widerstandes oder zur Instandsetzung muss das Gehäuse geöffnet werden (s. Kapitel 1 Sicherheitshinweis und 6 Installation).

## 4 Technische Daten

Referenz-Bedingungen: Umgebungstemperatur + 20 Grad C

Hilfsenergie innerhalb der angegebenen Grenzen

	<b>FTW 1413:</b>	<b>FTFW 142x</b>
Kleinster Messbereich	0 ... 0,9990 Hz	0 ... 0,9990 Hz
Grösster Messbereich	0 ... 50,00 kHz	0 ... 50,00 kHz

Die Eingabe von Messbereich und Schaltpunkten erfolgt nach Festlegung des Maschinenfaktors  $M = \text{Frequenz (Hz)} / \text{Messwert (z.B. U/min)}$  direkt in der gewünschten physikalischen Masseinheit (im gewählten Beispiel also in U/min)

Analogausgang	
Standardmässig	0 ... 20 mA bzw. 4 ... 20 mA programmierbar für steigende oder fallende Kennlinie maximale Bürde 500 Ohm entspr. maximal 10 V
Spezialausführung S3	0 ... 5 mA bzw. 1 ... 5 mA programmierbar für steigende oder fallende Kennlinie maximale Bürde 2 000 Ohm entspr. maximal 10 V
Option U: Spannungsausgang	0 ... 10 V bzw. 2 ... 10 V programmierbar für steigende oder fallende Kennlinie minimale Bürde 7 kOhm, entsprechend maximal 1,4 mA
Maximale Ausgangsspannung	20 V
Auflösung	12 Bit entsprechend 1 : 4096
maximaler Linearitätsfehler	0,1 %
Klassengenauigkeit	0,2 % bezogen auf den Analog-Ausgangsendwert
Temperaturdrift	typ. +- 150 ppm/Grad K, max. +- 300 ppm/Grad K
Einstellzeit (Sprungantwort):	Die minimale Messzeit (= Fix Time) kann eingestellt werden auf 5/10/20/50/100/200/500 ms /1/2/5 s  - Bei Eingangsfrequenzen mit einer kürzeren Periodendauer als die Fix Time beträgt die Einstellzeit maximal: $2 * \text{Fix Time} + \text{max. Periode der Eingangsfrequenz} + 7,5 \text{ ms}$ typisch: $\text{Fix Time} + 1 \text{ Periode der Eingangsfrequenz} + 7,5 \text{ ms}$  - Bei Eingangsfrequenzen mit einer längeren Periodendauer als die Fix Time beträgt die Einstellzeit maximal: $\text{Periode der Eingangsfrequenz} + 7,5 \text{ ms}$

Grenzwerte (nur bei Geräten FTFW 142x):	
Hysterese	pro Grenzwert wird ein unterer und ein oberer Schaltpunkt definiert
Relaisfunktion	monostabiles Relais, Funktion individuell wählbar als normal oder invers
Relaisausgang	je ein potentialfreier Umschaltkontakt max. 250 V, 1 A, 50 W
Klassengenauigkeit	0,02% bezogen auf den Schaltpunkt
Temperaturtoleranz	max. +- 50 ppm

Reaktionszeit	<p>Die minimale Messzeit (= Fix Time) kann eingestellt werden auf 5/10/20/50/100/200/500 ms /1/2/5 s</p> <p>-Bei Eingangsfrequenzen mit einer kürzeren Periodendauer als die Fix Time beträgt die Reaktionszeit</p> <p style="padding-left: 40px;">maximal: <math>2 * \text{Fix Time} + \text{max. Periode der Eingangsfrequenz} + 10,5 \text{ ms}</math></p> <p style="padding-left: 40px;">typisch: <math>\text{Fix Time} + 1 \text{ Periode der Eingangsfrequenz} + 10,5 \text{ ms}</math></p> <p>- Bei Eingangsfrequenzen mit einer längeren Periodendauer als die Fix Time beträgt die Reaktionszeit</p> <p>maximal: <math>\text{max. Periode der Eingangsfrequenz} + 10,5 \text{ ms}</math></p>
Impulsgeberanschluss	<p>potentialfrei, Eingangswiderstand 100 kOhm</p> <p>Eingangsspannung : 50 mVeff . . . 80 Veff</p> <p>Grenzfrequenzen (-3dB): 0,02 Hz / 50 kHz zum Anschluss an elektromagnetische, Ferrostat- oder HF-Sensoren, Näherungsinitiatoren und Sensoren mit Vorverstärkern</p> <p>Triggerpegel einstellbar von 0,00 . . . +3,50 V</p> <p>Eingebaute programmierbare Speisequelle: +5,00 . . . +12,00 V, max. 70 mA</p> <p>Eingebauter Pull-up und Pull-down Widerstand 820 Ohm zum Anschluss von Zweidrahtgebern</p> <p>Sensorüberwachung: 2- und 3-Draht-Sensoren mit einem Stromverbrauch <math>&lt; I_{\text{min}}</math> bzw. <math>&gt; I_{\text{max}}</math> werden als defekt gemeldet.</p> <p>Die beiden Werte für I können im Bereich von 0,5 . . . 80,0 mA frei programmiert werden.</p>
Binäreingänge	<p>FTW 1413:keine</p> <p>FTFW 142x: Binäreingang B1 für programmierbare Steuerfunktionen wie Delay oder externe Umschaltung zwischen zwei Sätzen (A/B) von vorprogrammierten Grenzwerten TTL - Pegel (+5V): aktiv low, ohne Potentialtrennung gegenüber dem Frequenzeingang</p> <p>FTFW142x: Binäreingang B2 zur potentialgetrennten Ansteuerung der Steuerfunktionen wie bei B1, mittels externer Spannungsquelle: U low = 0 ... +5 V U high = +15 ... +33 V, max. 4 mA</p>
Daten Ein-/Ausgabe	Serielle Schnittstelle gemäss EIA RS 232 , 9-poliger Sub D - Stecker
Hilfsenergie	<p>UC2 93 ... 264 VAC, 47 ... 440 Hz oder 90 ... 375 VDC</p> <p style="padding-left: 40px;">Netzausfallüberbrückung 50 ms bei minimaler Spannung</p> <p>UC3: 18 ... 58 VAC, 47 ... 440 Hz oder 18 ... 60 VDC</p> <p style="padding-left: 40px;">Netzausfallüberbrückung 5 ms bei minimaler Spannung</p> <p>Leistungsaufnahme max. 4 W bzw. 6 VA</p> <p>Der Einschaltstromstoss ist auf 40 A begrenzt</p>

Klimafestigkeit	KVE gemäss DIN 40 040 Einsatztemperatur 0 . . . + 55 Grad C Lagertemperatur - 25 . . . + 65 Grad C relative Luftfeuchtigkeit 75% im Jahresmittel, bis zu 90% während max. 30 Tagen, Betauung ist zu vermeiden
-----------------	---

Prüfspannungen gegenüber Schutzterde und untereinander, bei angeschlossener Schutzterde:	
Hilfsenergie	2 kVAC, 50 Hz, 1 Min
Signaleingang	500 VAC, 50 Hz, 1 Min
Binäreingang 2	500 VAC, 50 Hz, 1 Min
Analogausgang	500 VAC, 50 Hz, 1 Min
Kontaktstromkreise	2 kVAC, 50 Hz, 1 Min

Elektromagnetische Verträglichkeit	Störabstrahlung und Störfestigkeit sind in Uebereinstimmung mit den einschlägigen internationalen Normen	
Funkstörspannung am Netzanschluss	Quasi-Spitzenwert	Mittelwert
0,15 - 0,50 MHz	79 dB(uV)	66 dB(uV)
0,50 - 30,0 MHz	73 dB(uV)	60 dB(uV)
Funkstörfeldstärke	Quasi-Spitzenwert	
30 - 230	30 dB(uV/m)	
230 Mhz - 1000MHz	37 dB(uV/m)	
Störspannungsfestigkeit	Speise Stromkreise	Ein- und Ausgangs-Stromkreise
ANSI/IEEE C 37.90 (überlagerter Wechselspg.anteil)	10% Vss	--
IEC 255-4 common mode	2,5 kVs	2,8 kVs
series mode	1,0 kVs	--
IEC 801-2 (indirekte Entladung auf Antennenplatte)		8,0 kVs
IEC 801-3	...	...
IEC 801-4 common mode	2,0 kVs	1,0 kVs 2,0 kVs für Relaisausgang

Gehäuse-Material	Klemmenrahmen aus Polycarbonat, grau Abdeckhaube aus ABS, grau
Montage	auf Tragschienen gemäss DIN 46 277/3 bzw. EN 50 022 oder auf Montageplatten gemäss DIN 43 660 und 46 121
Leiteranschluss	mit selbstabhebender Anschluss-Scheibe - für 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> Draht - oder 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> Litze.
Schutzart nach DIN 40050	Gehäuse IP 40 - Klemmenrahmen IP 10 - Klemmen mit installierter Abdeckung IP 20
Massbild	Zeichnungs-Nummer 4-110.953
Anschlussbild	Zeichnungs-Nummer 4-111.025

## 5 Funktionsprinzip

Die elektronischen Tachometer FT 1400 sind mikroprozessorgesteuert und arbeiten nach dem Periodendauermessprinzip mit anschliessender Kehrwertbildung (Rechnerprinzip).

Die Erfassung der Frequenz erfolgt zeitlich lückenlos. Die Anzahl der bei einer Messung berücksichtigten Perioden ist abhängig von der minimalen Messzeit (=Fix Time) und der Höhe der Eingangsfrequenz bzw. von den zu überwachenden Grenzwerten.

Nach Eingabe eines Maschinenfaktors  $M = f/n$

- mit  $f$  (Hz) = Signalfrequenz des Sensors bei bekannter Maschinendrehzahl
- und  $n$  (U/Min) = Maschinendrehzahl

können die Grenzwerte beim Frequenzrelais und der Messbereich beim Wandler direkt als Drehzahlen in U/Min eingegeben werden.

Zwischen der Signalfrequenz  $f$  eines Drehzahlsensors und der Drehzahl  $n$  eines abzutastenden Polrades besteht folgender Zusammenhang:

$$f = n * p / 60 \quad \text{Dabei ist} \quad \begin{array}{l} f = \text{Frequenz des Drehzahlsensors in Hz} \\ n = \text{Drehzahl des Polrades in U/min} \\ p = \text{Polzahl des Polrades} \end{array}$$

Mithin ist bei Drehzahlmessungen der Maschinenfaktor  $M = p/60$ .

An Stelle der Drehzahl  $n$  können in obigen Formeln beliebige andere frequenzproportionale physikalische Messgrössen angewandt werden.

Für die Grenzwerte kann der **Einschalt**punkt (= oberes Limit = Limit high) und der **Ausschalt**punkt (= unteres Limit = Limit low) separat eingegeben werden, so dass nahezu beliebige Hysteresen realisiert werden können.

Die Eingabe aller Parameter erfolgt über von vorne bedienbare Programmier Tasten und eine 2-zeilige Flüssigkristall-Anzeige. Die Eingabeparameter werden nach dem Matrix- Konzept eingegeben (s. Kapitel 7.1 Anordnung und Funktion der Bedienelemente).

Die Parameter werden in einem EEPROM netzausfallgeschützt abgespeichert.

## 6 Installation

Die Geräte entsprechen der Schutzklasse I und erfordern unbedingt den Anschluss eines Schutzleiters. Dieser ist an der Klemme Nr. 3 anzuschliessen, **bevor** Phase und Nulleiter angeschlossen werden. Der Querschnitt des Schutzleiters muss mindestens so gross sein wie der grösste vorkommende Querschnitt der Netzleitung.

**Achtung:** Jede Unterbrechung des Schutzleiters ausserhalb oder innerhalb des Gerätes beeinträchtigt die Sicherheit und führt zur Gefährdung von Personen und Objekten. Das absichtliche Unterbrechen des Schutzleiters ist verboten!

Das Gerät darf nur in fest montiertem Zustand betrieben werden, und die Netzzuleitung ist mit einem geeigneten Schalter zu versehen.

Vor dem Einschalten der Geräte ist die Uebereinstimmung zwischen der Netzspannung und der Gerätespannung zu überprüfen.

Die Abschirmung der Sensor-Zuleitung muss aus Gründen der Störfestigkeit an Klemme Nr. 12 angeschlossen werden. Diese ist im Geräteinnern über einen bescheinigten Y-Kondensator von 470 pF (Nennspannung 250 VAC) mit der Schutzerde verbunden.

Anschlussbild: Zeichnungs-Nummer 4-111.025

Bei Verwendung eines Sensors mit einem plus-schaltenden PNP-Ausgangstransistor muss vor dem Anschluss des Geräts der eingebaute Jumper gemäss Anschlussbild 4-111.025 in Position pull-down gesteckt werden. Dazu ist das Gerät zu demontieren.

**Achtung:** Die Demontage des Gerätes darf nur bei unterbrochener Netzspannung erfolgen! Im Geräteinnern sind Kondensatoren auch nach Entfernung vom Netz spannungsführend.

Die vier Schrauben an den grauen Ecken des Gehäuses sind zu lösen und die beiden Schnappsitze an der Gehäusesseite sind mit einem Schraubenzieher oder dergleichen nach aussen zu drücken, und gleichzeitig ist der Gehäusedeckel nach vorne abzuheben. Der ganze Elektronikblock kann so aus dem Gehäuse herausgezogen werden.

Beim Zusammenbau des Gerätes wird in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Beim Einschieben des Elektronikblocks in die Abdeckhaube ist darauf zu achten, dass die gesteckten Leiterplatten in die äussersten Führungsnuten in der Abdeckhaube eingeführt werden.

## 7 Parametrierung und Betrieb

### 7.1 Anordnung und Funktion der Bedienelemente

Das eingebaute Mikroterminal besteht aus einer Flüssigkristallanzeige mit zwei Zeilen zu je 16 Zeichen und aus 6 Tasten:

Pfeiltaste $\wedge$	(aufwärts, vorwärts, inkrementieren)
Pfeiltaste $\vee$	(abwärts, rückwärts, dekrementieren)
Pfeiltaste $>$	(nach rechts verschieben)
Pfeiltaste $<$	(nach links verschieben)
ENT-Taste	(Eingabe, aktivieren, ENTER)
ESC-Taste	(Rücksprung, ESCAPE)

Siehe auch Massbild Zeichnung Nr. 3-110.953 .

Die Konfigurationsparameter werden nach einem Matrix-Konzept eingegeben, wobei verschiedene Matrix-Zellen die Auswahl von Funktionen oder Parametern aus vorbereiteten Menüs erlauben.

Die Eingabe wird anhand von Formularen gemäss Zeichnung Nr. 4-111.099 vorbereitet und dokumentiert. Das ausgefüllte Formular erleichtert dem Anwender die vollständige und korrekte Eingabe aller Konfigurationsparameter.



	2: VIEW	<p>Der VIEW-Modus erlaubt die Darstellung von Auswahl-Listen, ohne dass diese verändert werden könnten. Fallweise kann im VIEW-Modus durch Betätigen der Pfeiltasten in der betreffenden Liste geblättert werden.</p> <p>Der VIEW-Modus wird durch Betätigen der ESC-Taste verlassen</p>				
		Y	X=0	X=1	X=2	X=3
		12	TAG	PASS NUM	PROTECTION	NOT USED
		11	DISPLAY	ACTUAL MIN	ALARMDEF	SW VERISON
		10	SELECTION	DELAY	NOT USED	SERIAL Nr
		9	REL 1 Ctrl B	REL2 Ctrl B	REL3 Ctrl B	REL4 Ctrl B
		8	REL 1 Ctrl A	REL2 Ctrl A	REL3 Ctrl A	REL4 Ctrl A
		7	ACTUAL VAL	ANALOG VAL	RELAY VAL	STATUS
		6	TRIGGER	SENSOR SUP	I min	I max
		5	LIMIT4 low	LIMIT4 high	LIMIT4 mode	LIMIT4 stat
		4	LIMIT3 low	LIMIT3 high	LIMIT3 mode	LIMIT3 stat
		3	LIMIT2 low	LIMIT2 high	LIMIT2 mode	LIMIT2 stat
		2	LIMIT1 low	LIMIT1 high	LIMIT1 mode	LIMIT1 stat
		1	AN.zero	AN.full	AN.out	NOT USED
		0	TYPE	FIX TIME	M.FACTOR	STORE ?
		Y	X=0	X=1	X=2	X=3

	3: MODIFY	<p>Der MODIFY-Modus erlaubt das Modifizieren des angezeigten Konfigurationsparameters "VALUE"</p> <p>Je nach angezeigtem Parametertyp kann dieser durch Betätigen der Pfeiltasten geändert werden</p> <p>Der MODIFY-Modus wird ohne Veränderung des Parameters verlassen durch Betätigen der ESC-Taste.</p> <p>Soll der alte Parameter aktiviert bleiben, kann die ESC-Taste betätigt werden, und das Mikroterminal kehrt automatisch in den XY-Modus zurück. Ein allfällig schon neu eingegebener Parameter geht dabei verloren und der alte Parameter wird wieder aktiviert.</p> <p>Der MODIFY-Modus wird mit verändertem Parameter verlassen durch Betätigen der ENT-Taste. Die Konsistenz des neuen Parameters wird automatisch überprüft: bei Inkonsistenz wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Andernfalls wird der alte Parameter gegen den neu eingegebenen ausgetauscht, aber noch nicht aktiviert, und das Mikroterminal wird in den ursprünglichen XY- bzw. VIEW-Modus zurückversetzt.</p> <p>Um den neu eingegebenen Parameter zu aktivieren, muss die Matrix-Zelle 3/0 ("STORE ?") angewählt werden und dann durch Betätigen der ENT-Taste die Abspeicherung aller Parameter im Arbeitsspeicher und im EEPROM veranlasst werden.</p>			
--	-----------	--	--	--	--

	4: MESSAGE	2x14 Flüssigkristallzeichen dienen zur Ausgabe einer ALARM-, ERROR- oder WAIT-Meldung.  Der MESSAGE-Mode wird normalerweise durch Betätigen der ESC-Taste verlassen.  Der MESSAGE-Mode wird nach Ablauf von 5 Minuten automatisch verlassen, mit Ausnahme bei einer ALARM-Meldung, welche nur durch Betätigen der ESC-Taste verlassen werden kann.
TAG	Ein Doppelkreuz signalisiert, dass der angezeigte Wert, Parameter oder Text nicht über die Tastatur verändert werden kann, oder dass dieser gegen unerlaubtes Verändern durch die Pass-Nummer geschützt ist.	
VALUE	Bis zu 14 Zeichen stellen den (die) aktuellen Wert(e) oder eine Auswahl an Parametern dar.  Ein Stern (*) hinter dem Parameter zeigt an, dass dieser angewählt ist bzw. nach dem Abspeichern via die Matrix-Zelle "STORE?" (3/0)aktiviert ist.	

### 7.1.2 Liste der Parameter und Textanzeigen (Status Dez. 1993)

Die folgenden Parameter und Textanzeigen sind im Mikroterminal implementiert.

Im Anlieferungszustand aktivierte Parameter bzw. deren Werte sind fett markiert.

Funktion	Matrix Position x/y	Anzeige (und Auswahlmenü)
Gerätetyp	0/0	<b>FTW 1413 / FTFW 1422 / FTFW 1424</b>
Fix Time	1/0	FIX TIME ( <b>5</b> /10/20/50/100/200/500 ms 1/2/5 sec)
Maschinen Faktor	2/0	M.FACTOR ("VALUE" ist einzugeben in beliebigem Format, z.B. "1.000 E+2" oder " <b>1.0000</b> ")
Abspeichern	3/0	STORE ?
Messbereich	0/1	AN. zero ("VALUE"= einzugebender Messwert, z.B. " <b>0.0000</b> " oder "200". Dieser entspricht der unteren Bereichsgrenze des Analogausgangs 0/4 mA resp. 0/2 V)
	1/1	AN. full ("VALUE"= einzugebender Messwert, z.B. " <b>1000.0</b> " oder "5E3". Dieser entspricht der oberen Bereichsgrenze des Analogausgangs 20 mA, resp. 10 V)
Ausgangsbereich	2/1	AN. out ( <b>0 ... 20 mA</b> / 4 ... 20 mA resp. 0 ... 10 V/ 2 ... 10 V)
Grenzwert 1:	0/2	LIMIT1 low ("VALUE" = unterer Schaltpunkt bzw. einzugebender Messwert, bei welchem das Relais 1 in Betriebsart "normal" abfällt, z.B. " <b>200.00</b> ")
	1/2	LIMIT1 high ("VALUE" = oberer Schaltpunkt bzw. einzugebender Messwert, bei welchem das Relais 1 in Betriebsart "normal" anzieht, z.B. " <b>300.00</b> ")
Betriebsart des Grenzwertes 1 bzw des zugeordneten Relais	2/2	LIMIT1 mode ( <b>Normal</b> :aktiv, wenn LIMIT 1 high überschritten Invers:aktiv, wenn LIMIT 1 low unterschritten)

Funktion	Matrix Position x/y	Anzeige (und Auswahlmenü)
Betriebsstatus des Grenzwertes 1 bzw des zugeordneten Relais	3/2	LIMIT1 stat. ( <b>On</b> :Relais reagiert auf den Grenzwertausgang Off:Grenzwert inaktiv bzw. Relais abgefallen)
Grenzwerte 2...4	x/3 ... 5	entsprechend wie beim Grenzwert 1 (Limits also z.B. <b>400.00/500.00, 600.00/700.00 und 800.00/900.00</b> )
Trigger Pegel	0/6	TRIGGER ("VALUE" = einzugebender Spannungswert in Volt, z.B." <b>0,00</b> ")
Sensor Speisung	1/6	SENSOR SUP ("VALUE" = einzugebender Spannungswert in Volt, z.B." <b>12,00</b> ")
	2/6	I min ("VALUE"= einzugebende minimal zulässige Stromaufnahme in mA, z.B. " <b>0,05</b> " )
	3/6	I max ("VALUE" = einzugebende maximal zulässige Stromaufnahme in mA, z.B. " <b>70,00</b> "
Messwert	0/7	ACTUAL VAL ("VALUE" stellt den <b>aktuellen Messwert</b> dar)
Ausgangswert	1/7	ANALOG VAL ("VALUE" stellt den Analog- <b>Ausgangswert in %</b> vom Bereich dar)
Relais Ausgang	2/7	RELAY VAL ("VALUE" stellt den <b>Schaltzustand</b> der 2 oder 4 Relais dar)
System-Status	3/7	<p>STATUS (Der Status jeder einzelnen System-Variablen gemäss untenstehender Liste kann eingesehen werden. Ein Stern (*) hinter der Variablen bezeichnet diese als aktiv.)</p> <p><b>Alarm</b> Systemalarm  <b>CurrentMon.</b> Sensorstrom ausserhalb der zulässigen Grenzen  <b>VoltageMon.</b> Sensorsupply ausserhalb der zulässigen Toleranz  <b>CfgCSError</b> Konfiguration: Checksummen-Fehler  <b>CfgCoError</b> Konfiguration: Konsistenz-Fehler  <b>CfgCrError</b> Konfiguration: LIMIT X high liegt unterhalb LIMIT X low  <b>CalCSError</b> Kalibration: Checksummen-Fehler  <b>CalCoError</b> Kalibration: Konsistenz-Fehler  <b>CPU Error</b> Fehlfunktion in der Recheneinheit  <b>RAM Error</b> Fehlfunktion im Arbeitsspeicher  <b>ROM Error</b> Fehlfunktion im Lese-Speicher  <b>WDT Error</b> Fehlfunktion im Watchdog-Timer  <b>AN.Voltage</b> Gerät für Spannungsausgang programmiert  <b>LimitX Out</b> normal: Limit X high überschritten UND Status ON  invers: Limit X low unterschritten UND Status ON</p>



Funktion	Matrix Position x/y	Anzeige (und Auswahlmenü)	
		LimitX (z.B. "Limit 1")	- für Limit X Betriebsart "Normal": mit X low unterschritten "bzw. mit X high noch nicht überschritten - für Limit X Betriebsart "Invers" : Limit X high überschritten bzw. Limit X low noch nicht unterschritten abgefallen  abgefallen
		Alarm Window	Systemalarm für identische Betriebsart von Limits 3 und 4 : Limits 3 high UND 4 high überschritten Limits 3 low UND 4 low unterschritten abgefallen  abgefallen
		Prog. on	solange KEIN Systemalarm auftritt angezogen
		Prog. off	abgefallen
Relais 2 ... 4 -Ansteuerung B	1...3/8	REL.2 ... 4 CtrlB entsprechend wie bei Relais 1 - Ansteuerung ("Limit 2 ... 4")	
Auswahl der Binär-Eingänge:	0/10	SELECTION ( NONE / INPUT 1 / INPUT 2 )	
Verzögerungszeit	1/10	DELAY ("VALUE" ist einzugeben in Sekunden, z.B. "0000", "0020"...)	
Fabrikations-Nummer	3/10	SERIAL Nr (Jahr, Monat, Laufnummer)	
Anzeige	0/11	DISPLAY (Der nach dem Einschalten und nach dem Time-out angezeigte Messwert kann aus der nachfolgenden Liste ausgewählt werden: <b>ACTUAL VAL / ANALOG VAL / RELAY VAL</b> )	
Minimaler Messwert	1/11	ACTUAL MIN ("VALUE" ist einzugeben als der minimal angezeigte Messwert. Niedrigere Werte als z.B. "0,020000" werden als Null ("0") angezeigt)	
Alarm-Definition	2/11	ALARM DEF (SYSTEMonly : Alarm ausgelöst nur durch System-Alarm SYS+SENSOR : Alarm ausgelöst durch System-Alarm ODER Sensor-Monitor)	
SW-Version	3/11	SW VERSION ("VALUE" ist die implementierte Versions-Nummer)	
geschützte Parameter	0/12	TAG (Die gegen unauthorisiertes Verändern zu schützenden Parameter können in der nachfolgenden Liste mit einem Stern (*) markiert werden. In der Folge werden sie im Display überall mit dem Doppelkreuz als geschützt markiert).	

Funktion	Matrix Position x/y	Anzeige (und Auswahlmenü)
geschützte Parameter (Fortsetzung)		<b>FIX TIME</b> minimale Messzeit <b>M. FACTOR</b> Maschinenfaktor <b>AN. all</b> alle auf den Analogausgang bezüglichen Parameter <b>LIMITX all</b> alle auf Limit X bezüglichen Parameter <b>TRIGGER</b> Triggerpegel <b>SENSOR SUP</b> Sensor-Speisespannung <b>I min</b> minimal zulässige Stromaufnahme des Sensors <b>I max</b> maximal zulässige Stromaufnahme des Sensors <b>DISPLAY</b> angezeigter Messwert <b>RELx CtrlA</b> Relais-Ansteuerungs-Variable A <b>RELx CtrlB</b> Relais-Ansteuerungs-Variable B <b>DELAY</b> Verzögerungszeit <b>SELECTION</b> Auswahl der Binäreingänge <b>ACTUAL MIN</b> minimaler Messwert <b>ALARM DEF</b> Alarm-Definition
Aufheben des Schreibschutzes	1/12	<b>PASS NUM</b> ("VALUE" = einzugebende Nummer, standardmässig ist der Wert "4009" einzugeben. Der Schreibschutz wird 5 Minuten nach dem letztmaligen Betätigen einer Taste automatisch wieder aktiviert)
Anzeige des Schreibschutzes	2/12	<b>PROTECTION (On/Off)</b>
nicht belegte Matrix-Zellen	2/10 3/1 3/12	<b>NOT USED</b>
Fehler-Meldung		<b>ERROR</b> "OUT OF RANGE" oder "NO MATCH"
Unerlaubter Zugriff		<b>WARNING</b> <b>PROTECTED</b>
Daten werden ins EEPROM geladen		<b>WAIT</b> <b>DATA STORED</b>

## 7.2 Parametrieren

Die Mutation nicht geschützter Parameter kann ohne weitere Vorbereitungen durch Anwahl der betreffenden Matrix-Zelle(n), Einstieg in das betreffende Menü und Verändern des gewünschten Parameters vorgenommen werden. Anschliessend wird das Vorgehen beim Mutieren der am häufigsten zu ändernden Parameter beschrieben. Sinngemäss gleich können auch alle ändern im Abschnitt 7.1.2 vorgestellten Parameter und Funktionen mutiert werden.

**Achtung:** Jede Mutation wird erst wirksam, wenn die Parameter zum Abschluss in den Arbeitsspeicher und das EEPROM abgespeichert wurden:

- Anwahl der Zelle STORE? (3/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des Speichervorgangs durch Drücken der ENT-Taste
- Die Meldung "WAIT DATA STORED" zeigt an, dass alle Parameter konsistent sind und jetzt abgespeichert werden.
- Das Mikroterminal befindet sich anschliessend wieder im XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" festgelegte Anzeige.

### 7.2.1 Mutation schreibgeschützter Parameter

Die im Anlieferungszustand geschützten Parameter sind in der Liste 7.1.2 unter der Matrix-Zelle "TAG" (0/12) **fett** markiert. Auf der Anzeige im Gerät sind sie mit einem Stern (\*) markiert.

Die Mutation von geschützten Parametern erfordert als Vorbereitung die einmalige Eingabe der vierstelligen Passnummer unter der Matrix-Zelle "PASS NUM" (1/12):

- Anwahl der Zelle "PASS NUM" (1/12) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des MODIFY-Modus durch Drücken der ENT-Taste
- Eingabe der Pass-Nummer:  
Diese ist auf "4009" (die Postleitzahl von JAQUET AG) gesetzt.  
Die Nummer wird eingegeben durch Inkrementieren/Dekrementieren der aktivierten Dekade mittels der Pfeiltasten  $\wedge \vee$ .  
Die nächste Dekade wird aktiviert durch Drücken der Pfeiltasten  $\langle \rangle$ .  
Die Eingabe der Passnummer wird abgeschlossen durch Drücken der ENT-Taste.
- Das Mikroterminal befindet sich jetzt wieder im XY-Modus und es können die zu mutierenden Matrix-Zellen wie oben beschrieben angewählt und die Parameter im Menu mutiert werden.
- Nach dem Abspeichern der Parameter via Matrix-Zelle "STORE?" (3/0) ist der Schreibschutz sofort wieder wirksam.
- Fünf Minuten nachdem keine Taste mehr betätigt wurde wird der Schreibschutz automatisch wieder aktiviert und das Mikroterminal geht in den XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" (0/11) festgelegte Anzeige.

### 7.2.2 Maschinenfaktor

Nach Eingabe eines Maschinenfaktors  $M = f/n$

- mit  $f$  (Hz) = Signalfrequenz des Sensors bei bekannter Maschinendrehzahl
- und  $n$  (U/Min) = Maschinendrehzahl

können die Grenzwerte beim Frequenzrelais und der Messbereich beim Wandler direkt als Drehzahlen in U/Min eingegeben werden.

- Anwahl der Zelle "M.FACTOR" (2/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des MODIFY-Modus durch Drücken der ENT-Taste
- Eingabe des neuen Maschinenfaktors:  
Im Anlieferungszustand ist der Maschinenfaktor auf "1,0000" gesetzt und ermöglicht deshalb die Anzeige des Messwertes direkt als Frequenz (Hz).  
Der neue Maschinenfaktor wird eingegeben durch Inkrementieren/Dekrementieren der aktivierten Dekade mittels der Pfeiltasten  $\wedge \vee$ .  
Die nächste Dekade wird aktiviert durch Drücken der Pfeiltasten  $\langle \rangle$ .  
Die Eingabe wird abgeschlossen durch Drücken der ENT-Taste.
- Das Mikroterminal befindet sich jetzt wieder im XY-Modus.

**Achtung:** Die Mutation wird erst wirksam, wenn die mutierten Parameter in den Arbeitsspeicher und das EEPROM abgespeichert wurden:

- Anwahl der Zelle "STORE?" (3/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des Speichervorgangs durch Drücken der ENT-Taste
- Die Meldung "WAIT DATA STORED" zeigt an, dass die Parameter konsistent sind und jetzt abgespeichert werden.
- Das Mikroterminal befindet sich anschliessend wieder im XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" (0/11) festgelegte Anzeige.

### 7.2.3 Messbereich

Anfangswert:

- Anwahl der Zelle "AN.zero" (0/1) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des MODIFY-Modus durch Drücken der ENT-Taste

- Eingabe des neuen Anfangswertes:

Im Anlieferungszustand ist der Anfangswert auf "0,0000" gesetzt.

Der neue Anfangswert wird eingegeben durch Inkrementieren/Dekrementieren der aktivierten Dekade mittels der Pfeiltasten  $\wedge \vee$ .

Die nächste Dekade wird aktiviert durch Drücken der Pfeiltasten  $\langle \rangle$ .

Die Eingabe wird abgeschlossen durch Drücken der ENT-Taste.

- Das Mikroterminal befindet sich jetzt wieder im XY-Modus.

**Achtung:** Die Mutation wird erst wirksam, wenn die mutierten Parameter in den Arbeitsspeicher und das EEPROM abgespeichert wurden:

- Anwahl der Zelle "STORE?" (3/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des Speichervorgangs durch Drücken der ENT-Taste
- Die Meldung "WAIT DATA STORED" zeigt an, dass die Parameter konsistent sind und jetzt abgespeichert werden.
- Das Mikroterminal befindet sich anschliessend wieder im XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" (0/11) festgelegte Anzeige.

Endwert:

- Anwahl der Zelle "AN.full" (1/1) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des MODIFY-Modus durch Drücken der ENT-Taste
- Eingabe des neuen Endwertes:

Dieser ist im Anlieferungszustand auf "1000,0" gesetzt.

Der neue Endwert wird eingegeben durch Inkrementieren/Dekrementieren der aktivierten Dekade mittels der Pfeiltasten  $\wedge \vee$ .

Die nächste Dekade wird aktiviert durch Drücken der Pfeiltasten  $\langle \rangle$ .

Die Eingabe wird abgeschlossen durch Drücken der ENT-Taste.

- Das Mikroterminal befindet sich jetzt wieder im XY-Modus.

**Achtung:** Die Mutation wird erst wirksam, wenn die mutierten Parameter in den Arbeitsspeicher und das EEPROM abgespeichert wurden:

- Anwahl der Zelle "STORE?" (3/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des Speichervorgangs durch Drücken der ENT-Taste
- Die Meldung "WAIT DATA STORED" zeigt an, dass die Parameter konsistent sind und jetzt abgespeichert werden.
- Das Mikroterminal befindet sich anschliessend wieder im XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" (0/11) festgelegte Anzeige.

Ausgangsbereich:

- Anwahl der Zelle "AN.out" (2/1) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des MODIFY-Modus durch Drücken der ENT-Taste
- Auswahl des neuen Bereichs aus dem Menü:

Dieser ist im Anlieferungszustand auf "0...20 mA" resp. "0...10 V" gesetzt.

Der neue Ausgangsbereich wird angewählt mittels der Pfeiltasten  $\wedge \vee$ .

Die Eingabe wird abgeschlossen durch Drücken der ENT-Taste.

- Das Mikroterminal befindet sich jetzt wieder im XY-Modus.

**Achtung:** Die Mutation wird erst wirksam, wenn die mutierten Parameter in den Arbeitsspeicher und das EEPROM abgespeichert wurden:

- Anwahl der Zelle "STORE?" (3/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten

- Aktivieren des Speichervorgangs durch Drücken der ENT-Taste
- Die Meldung "WAIT DATA STORED" zeigt an, dass die Parameter konsistent sind und jetzt abgespeichert werden.
- Das Mikroterminal befindet sich anschliessend wieder im XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" (0/11) festgelegte Anzeige.

### 7.2.4 Grenzwerte

Die Geräte FTFW 1422 bzw. FTFW 1424 verfügen über 2 bzw. 4 Relaisausgänge, welche den Grenzwerten beliebig zugeordnet werden können:

Anwahl der gewünschten Zelle 0/2 ... 5 für LIMIT X low und/oder 1/2 ... 5 für LIMIT X high durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten

- Aktivieren des MODIFY-Modus durch Drücken der ENT-Taste
- Eingabe des neuen Wertes für LIMIT X low oder LIMIT X high:

Diese sind im Anlieferungszustand folgendermassen gesetzt:

LIMIT 1 low = 200,00    LIMIT 1 high = 300,00    LIMIT 2 low = 400,00    LIMIT 2 high = 500,00

LIMIT 3 low = 600,00    LIMIT 3 high = 700,00    LIMIT 4 low = 800,00    LIMIT 4 high = 900,00

Der neue Grenzwert wird eingegeben durch Inkrementieren/Dekrementieren der aktivierten Dekade mittels der Pfeiltasten  $\wedge$ / $\vee$ .

Die nächste Dekade wird aktiviert durch Drücken der Pfeiltasten  $\langle$ / $\rangle$ .

Die Eingabe wird abgeschlossen durch Drücken der ENT-Taste.

- Das Mikroterminal befindet sich jetzt wieder im XY-Modus.
- Sinngemäss gleich können auch die Relaisfunktionen unter den Zellen "LIMITx mode" (2/2 ... 5) und der Relais-Status unter den Zellen "LIMITx stat." (3/2 ... 5) mutiert werden.

Im Anlieferungszustand sind die Funktionen "normal" und der Status "on" konfiguriert.

**Achtung:** Die Mutation wird erst wirksam, wenn die mutierten Parameter in den Arbeitsspeicher und das EEPROM abgespeichert wurden:

- Anwahl der Zelle "STORE?" (3/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des Speichervorgangs durch Drücken der ENT-Taste
- Die Meldung "WAIT DATA STORED" zeigt an, dass die Parameter konsistent sind und jetzt abgespeichert werden.
- Das Mikroterminal befindet sich anschliessend wieder im XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" (0/11) festgelegte Anzeige.

### 7.2.5 Anzeige

- Anwahl der Zelle "DISPLAY" (0/11) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des MODIFY-Modus durch Drücken der ENT-Taste
- Auswahl des neu anzuzeigenden Messwertes aus dem Menü:

Dieser ist im Anlieferungszustand auf "ACTUAL VAL" gesetzt.

Der neu anzuzeigende Messwert wird angewählt mittels der Pfeiltasten  $\wedge$ / $\vee$ .

Die Eingabe wird abgeschlossen durch Drücken der ENT-Taste.

- Das Mikroterminal befindet sich jetzt wieder im XY-Modus.

**Achtung:** Die Mutation wird erst wirksam, wenn die mutierten Parameter in den Arbeitsspeicher und das EEPROM abgespeichert wurden:

- Anwahl der Zelle "STORE?" (3/0) durch Betätigen der notwendigen Pfeiltasten
- Aktivieren des Speichervorgangs durch Drücken der ENT-Taste
- Die Meldung "WAIT DATA STORED" zeigt an, dass die Parameter konsistent sind und jetzt abgespeichert werden.

- Das Mikroterminal befindet sich anschliessend wieder im XY-Modus und zeigt die unter "DISPLAY" (0/11) neu festgelegte Anzeige.

## 7.3 Betriebsverhalten

### 7.3.1 Einschalten

#### Anzeige:

Nach dem Anlegen der Hilfsenergie erscheint in der Flüssigkristallanzeige diejenige Matrix-Zelle, welche unter der Funktion "DISPLAY" (0/11) festgelegt wurde.

Im Anlieferungszustand ist dies der aktuelle Messwert, d.h. die Zelle "ACTUAL VAL" (0/7).

Dabei befindet sich das Instrument im XY- Modus, und die aktuell dargestellte Matrix-Zelle wird mit ihrer X/Y-Position bezeichnet.

Mit Hilfe der Pfeiltasten können die X/Y-Koordinaten verändert werden und damit auch jede beliebige Matrix-Zelle zur Darstellung gebracht werden.

#### Analog-Ausgang:

Nach dem Anlegen der Hilfsenergie entspricht der Ausgang bis zum Abschluss der ersten Messung dem unter "AN.out" (2/1) definierten Anfangswert.

#### Relais-Ausgänge bei inaktivem Binäreingang :

Nach dem Anlegen der Hilfsenergie bleiben die Relais vorerst abgefallen oder gehen in die unter den Matrix-Zellen "REL X ctrl A" (0 ... 3/8) definierten Stellungen.

- Die erste positive Flanke am Signaleingang startet die erste Frequenzmessung.
- Nach Abschluss der ersten Messung gehen diejenigen Relais, welche Grenzwerten (Limits) zugeordnet sind, in die dem Messwert entsprechenden Stellungen.
- Wenn keine Eingangsfrequenz anliegt, gehen die Grenzwerte bzw. die zugeordneten Relais nach Ablauf von **Tmax** in die "Limit X low unterschritten" entsprechende Stellung. **Tmax** ist 2 \* Periodendauer von Minimaler Messwert, mit Maschinenfaktor von 1. **Tmax** ist auf 3mn 30 s begrenzt.

#### Relais-Ausgänge bei von Anfang an aktiviertem Binäreingang :

Nach dem Anlegen der Hilfsenergie bleiben die Relais vorerst abgefallen oder gehen in die unter den Matrix-Zellen "REL X ctrl B" (0 ... 3/9) definierten Stellungen.

- Eine eventuell unter Matrix-Zelle "DELAY" (1/10) festgelegte Anlaufüberbrückungszeit beginnt erst mit der Desaktivierung, d.h. mit dem Öffnen des unter "SELECTION" (0/10) angewählten Binär-Einganges.  
Auch während dieser Zeit unterstehen die Relais weiterhin "Rel X ctrl B".
- Nach Ablauf der Anlaufüberbrückungszeit gehen die Relais in die unter den Matrix-Zellen "REL X ctrl A" (0 ... 3/8) definierten Stellungen.
- Die erste positive Flanke am Signaleingang startet die erste Frequenzmessung.
- Nach Abschluss der ersten Messung gehen diejenigen Relais, welche Grenzwerten (Limits) zugeordnet sind, in die dem Messwert entsprechenden Stellungen.
- Wenn keine Eingangsfrequenz anliegt, gehen die Grenzwerte bzw. die zugeordneten Relais nach Ablauf von **Tmax** in die "Limit X low unterschritten" entsprechende Stellung.
- Wurde kein Binär-Eingang angewählt ("NONE") oder ist der unter "SELECTION" (0/10) angewählte Binär-Eingang von Anfang an freigegeben, d.h. nicht aktiviert, ist die Verzögerungszeit unwirksam, und die Relais gehen sofort in die unter den Matrix-Zellen "REL X ctrl A" (0 ... 3/8) definierten Stellungen.

### 7.3.2 Messungen

- Eine Messung wird mit einer positiven Flanke der Eingangsfrequenz gestartet. Nach Ablauf der Fix-Time schliesst die nächste positive Flanke der Eingangsfrequenz den Messvorgang ab und startet gleichzeitig die nächste Messung.
- Die gesamte resultierende Messzeit wird mit einer Auflösung von +- 0,5 us ermittelt.
- Die Berechnung und Ansteuerung der Ausgänge erfolgt während der unmittelbar darauffolgenden neuen Messzeit.

- Bei Messbereichüber- oder unterschreitung geht der Analogausgang auf den entsprechenden Extremwert.

### 7.3.3 Verhalten bei Ausfall des Sensors

- Bei plötzlichem, vollständigem Wegfall der Eingangsfrequenz geht der Messwert und der Analogausgang stufenförmig einer Exponentialfunktion angenähert gegen den Anfangswert, sobald die Periodendauer für den neuen Messwert länger wird als das 2-, 4-, 8- ... fache der letzten Periodendauer.
- Bei plötzlichem, vollständigem Wegfall der Eingangsfrequenz wird für Messwerte unterhalb von LIMITx low der Schalterpunkt als unterschritten gemeldet.
- Unterschreitet der Strombedarf des Sensors den Wert von Imin oder überschreitet er den Wert von Imax bei gleichzeitig verknüpften Funktionen "System-Alarm" und "Sensor-Monitor", fallen die Relais ab.

### 7.3.4 Verhalten bei System-Alarm

- bei Ausfall des Mikroprozessors oder bei Programmabsturz, d.h. bei allen Error-Meldungen gemäss Matrix-Zelle "STATUS" (3/7), geht der Analogausgang auf 0 mA bzw. 0 V und die Relais fallen ab (fail-safe - Verhalten).

### 7.3.5 Verhalten bei Netzausfall

- Bei einem Netzausfall während mehr als 50 ms geht der Analogausgang auf 0 mA bzw. 0 V und die Relais fallen ab. Nach Wiederkehr der Hilfsenergie durchläuft das Gerät die unter Abschnitt 7.3.1 Einschalten beschriebenen Routinen.
- Der Zusammenbruch der internen stabilisierten Versorgungsspannung infolge Unterschreitens der minimal spezifizierten Netzspannung wird vom Gerät als Netzausfall detektiert.

## 7.4 Kalibrierung der Frequenzmessung

Das Gerät wurde im Werk justiert und die Kalibrierdaten sind im EEPROM abgelegt.

Die beiden Flachbaugruppen "Netzteil" und "Frontprint" dürfen nicht ausgetauscht werden, da sonst das Gerät neu kalibriert oder sogar justiert werden muss.

Die Geräte verfügen über keinerlei manuell verstellbare Justiermittel; fehlerhafte Anzeige- oder Ausgangswerte können nur im Werk neu justiert werden.

### 7.4.1 Kalibriermittel

- Frequenzquellen:  
Präzisions-Frequenzgenerator oder NF-Generator mit Digital-Tachometer mit einer Klassengenauigkeit besser als 0,05% bezogen auf die eingestellte bzw. überwachte Frequenz. Bei geringeren Anforderungen an die Genauigkeit kann die Kalibrierung auch direkt an der Maschine erfolgen: Als Frequenzgenerator wird dabei die Impulsgeber-Anordnung benützt, und auch hier wird die Impulsfrequenz mit einem Digitaltachometer überwacht. In Jedem Falle ist der **Maschinenfaktor M zu berücksichtigen**, d.h. das Verhältnis zwischen der Frequenz f und dem entsprechenden angezeigten Messwert (z.B. Drehzahl n).
- Messung des Ausgangsstroms oder der Ausgangsspannung:  
Präzisions-Messgerät mit einer Klassengenauigkeit besser als 0,05% oder direkt das in der Anlage eingesetzte Anzeige-Instrument. Messbereichfehler des Anzeigeinstrumentes werden dann automatisch auskalibriert, und die Genauigkeit der Gesamtanlage hängt nur von der Genauigkeit der Frequenzquelle ab.

### 7.4.2 Komponenten welche die Genauigkeit beeinflussen

- Schwingquarz (SMD SCM 309):  
Temperaturtoleranz  $\pm 50$  ppm im gesamten Temperaturbereich  
Langzeitdrift  $\pm 5$  ppm/Jahr
- Referenzspannungsquelle (ICL 8069 CCZQ2):  
Temperaturdrift  $\pm 50$  ppm/Grad K  
Langzeitdrift typ. 1 ppm/1'000 Std  
Ausfallrate  $< 4,5$  fit

- D/A-Wandler (PM 7543 FPC):
  - Temperaturdrift  $\pm 5$  ppm/Grad K bezogen auf den Endwert
  - Langzeitdrift vernachlässigbar gering
  - Ausfallrate  $< 120$  fit
- Präzisionswiderstände (Mini-MELF MMA 0204):
  - Temperaturdrift  $\pm 50$  ppm/Grad K
  - Langzeitdrift  $< + 500$  ppm/Jahr
  - Ausfallrate  $< 0,7$  fit

### 7.4.3 Kalibriervorschriften

Zur Kalibrierung sind die Geräte an die vorstehend beschriebenen Frequenzquellen und Präzisions-Messgeräte gemäss Anschlussbild 3-111.025 anzuschliessen.

Die Messwerte werden mit den Sollwerten verglichen und zusammen mit allfällige Abweichungen protokolliert.

- Kalibration des Analog-Ausganges:
    - Eingangsfrequenz entsprechend dem unter "**AN.zero**" (0/1) konfigurierten Anfangswert:
      - ACTUAL VAL (0/7) = Anfangswert
      - ANALOG VAL (1/7) = 0,00%
    - Eingangsfrequenz **unterhalb** dem unter "ACTUAL MIN" (1/11) konfigurierten Messwert werden auf dem Display mit "0" angezeigt
    - Analog-Ausgang entsprechend dem unter "**AN.out**" konfigurierten Anfangswert
    - Eingangsfrequenz entsprechend dem unter "**AN.full**" (1/1) konfigurierten Endwert:
      - ACTUAL VAL (0/7) = Endwert
      - ANALOG VAL (1/7) = 100,00%
      - Analog-Ausgang entsprechend dem unter "**AN.out**" konfigurierten Endwert
    - Eingangsfrequenz **in der Mitte** der unter "**AN.full**" und "**AN.zero**" konfigurierten Messwerte:
      - ACTUAL VAL (0/7) = Mittenwert
      - ANALOG VAL (1/7) = 50,00%
      - Analog-Ausgang entsprechend dem Mittenwert von "AN.out" .
- Abweichende Anzeige- oder Ausgangswerte können nur im Werk neu justiert werden.

- Kalibration der Schaltpunkte:
  - In den Matrix-Zellen LIMIT 1...4 status (3/2...5) wird der Status auf "on" gesetzt.
  - Beim Ueberfahren der oberen Schaltpunkte von tiefen zu höheren Eingangsfrequenzen ziehen die "normal" konfigurierten Relais an, "invers" konfigurierte Relais fallen ab.
  - Beim Ueberfahren der unteren Schaltpunkte von höheren zu tieferen Eingangsfrequenzen fallen die "normal" konfigurierten Relais ab, "invers" konfigurierte Relais ziehen an.
  - Zustandsanzeige der Grenzwerte unter Matrix-Zelle "RELAY VAL" (2/7).

Abweichende Schaltpunkte können nur im Werk neu justiert werden.

## 7.5 Kalibrierung der Sensorüberwachung

Das Gerät wurde im Werk justiert und die Kalibrierdaten sind im EEPROM abgelegt.

Die beiden Flachbaugruppen "Netzteil" und "Frontprint" dürfen nicht ausgetauscht werden, da sonst das Gerät neu kalibriert oder sogar justiert werden muss.

Die Geräte verfügen über keinerlei manuell verstellbare Justiermittel; fehlerhafte Ausgangs- oder Grenzwerte können nur im Werk neu justiert werden.

### 7.5.1 Kalibriermittel

- Messung der Sensor-Versorgungsspannung und der Grenzwerte für die Stromaufnahme:

Präzisions-Messgerät mit einer Klassengenauigkeit besser als 0,1%

- Lastwiderstand, 50 Ohm/1 W
- Variabler Lastwiderstand, 1 kOhm/ 250 mA/ 1 W

Der 50 Ohm-Widerstand wird beim Belasten der Sensor-Versorgungsspannung in Serie zum 1 kOhm-Widerstand geschaltet und dient so zur Strombegrenzung auf max. 240 mA.

- Variabler Lastwiderstand, 50 kOhm/ 15 mA/ 0,5 W

Der 1 kOhm-Widerstand wird beim Belasten der Sensor-Versorgungsspannung in Serie zum 50kOhm-Widerstand geschaltet und dient so zur Strombegrenzung auf max. 12 mA.

### 7.5.2 Komponenten welche die Genauigkeit beeinflussen

- A/D-Wandler (im Mikroprozessor uPD 78324 GJ):

Temperaturtoleranz  $\pm 2'000$  ppm vom Messbereich, im gesamten Temperaturbereich

- Präzisionswiderstände (Mini-MELF MMA 0204):

Temperaturdrift  $\pm 50$  ppm/Grad K

Langzeitdrift  $< + 500$  ppm/Jahr

Ausfallrate  $< 0,7$  fit

### 7.5.3 Kalibriervorschriften

Die Messwerte werden mit den Sollwerten verglichen und zusammen mit allfällige Abweichungen protokolliert.

- Die Sensor-Versorgungsspannung (+V) wird bei Leerlauf und bei Belastung mit 70 mA gemessen.

Eine abweichende Spannung kann nur im Werk neu justiert werden.

Bei einer stärkeren Belastung als mit etwa 70 mA sinkt die Spannung:

Beim Unterschreiten von  $0,9 * (+V)$  wird in der Matrix-Zelle "STATUS" (3/7) die Anzeige "VoltageMon." mit dem Stern (\*) als aktiviert gemeldet.

Wird anschliessend die Belastung wieder verringert, verschwindet das \* Zeichen beim Ueberschreiten von  $0,94 * (+V)$ .

Abweichende Schaltepunkte können nur im Werk neu justiert werden.

- Der Sensor-Versorgungsstrom wird bei unterschiedlicher Belastung gemessen:

Bei einer stärkeren Belastung als mit  $I_{max}$  oder bei einer geringeren Belastung als mit  $I_{min}$  wird in der Matrix-Zelle "STATUS" (3/7) die Anzeige "CurrentMon." mit dem Stern (\*) als aktiviert gemeldet.

Wird anschliessend die Belastung wieder innerhalb der Grenzen eingestellt, verschwindet das \* Zeichen sobald  $I_{min}$  um 0,4 mA überschritten wurde resp.  $I_{max}$  um 0,4 mA unterschritten wurde.

Abweichende Schaltepunkte können nur im Werk neu justiert werden.

## 8 Mechanischer Aufbau

Das Gehäuse besteht aus einem frontseitigen Klemmenrahmen und einer Abdeckhaube mit Befestigungselementen. Zum verbesserten Berührungsschutz sind auf den beiden Klemmenreihen je eine Klemmenabdeckung aufgesteckt.

Auf der Innenseite führen die Klemmen direkt auf Doppelkontakte zur Direktsteckung von zwei Leiterplatten. Die gesteckten Leiterplatten werden von Führungsrippen in der Abdeckhaube fixiert.

Die Elektronik-Komponenten sind auf die Flachbaugruppen Netzteil, Frontprint und Relaisprint verteilt:

- Der Frontprint mit dem Mikroprozessor und dessen peripherer Logik, den Drucktasten und dem Flüssigkristall-Anzeigemodul ist im Klemmenrahmen fest eingelötet.
- Der Netzteilprint ist in die untere Klemmenreihe gesteckt. Er enthält neben dem primär-getakteten Schaltregler auch noch den Eingangverstärker und die Sensorspeisung für den Frequenzeingang sowie den D/A-Wandler und den Treiber für den Analogausgang.
- Der Relaisprint ist nur bei Geräten FTFW 142. in der oberen Klemmenreihe eingesteckt und enthält die Relais mit deren Ansteuertransistoren sowie einen Widerstand zur Codierung der Bestückungsvarianten FTFW 1422 oder FTFW1424.

## 9 Schaltungsbeschreibung

Auf dem Frontprint (Schema 4-110.906) verarbeitet oder liefert der Mikroprozessor verschiedene Signale :

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| • Eingangsfrequenz            | SIGNAL  |
| • Triggerpegel                | AN T  |
| • Sensorspeisespannung        | AN S  |
| • Sensorspeisestrom           | AN I  |
| • Binäreingang 1              | B1+   |
| • Binäreingang 2              | B2+/-   |
| • Triggerpegel-Ansteuerung    | PWM T   |
| • Sensorsupply-Ansteuerung    | PWM S   |
| • Ansteuerung D/A-Wandler     | CLK/DATA/LOAD   |
| • Freigabe des Analogausgangs | OUT/EN  |
| • Schnittstelle RS 233        | RXD/TXD ( RTS/CTS werden nicht auf den Stecker geführt) |
| • Karten-Identifikation       | DETECT  |
| • Relaisausgänge              | RELAY 1 ... 4   |

Der Mikroprozessor kommuniziert mit den folgenden peripheren Funktionsblöcke auf dem Frontprint :

- 6 Drucktasten
- Ueberwachung der +5V-Stromversorgung
- Flüssigkristall-Anzeigemodul
- EEPROM

Auf dem Netzteilprint (Schema 4-110.917/1+2 für Hilfsenergie UC2, Schema 4-110.955 für Hilfsenergie UC3) erzeugt der primärgetaktete Schaltregler die über einen Shuntregler und einen Optokoppler zurückgeführte +5V - Speisespannung für den Mikroprozessor.

Zwei weitere Hilfswicklungen auf dem Trenntransformator liefern die Spannung +15VE für den Eingangverstärker und die Sensorspeisung sowie die Spannung +18VA für den Analogausgang.

Im Weiteren enthält der Netzteilprint die folgenden Funktionsbausteine:

- Eingangverstärker
- Pulsbreiten-Demodulator und Spannungsfolger für den Triggerpegel
- Pulsbreiten-Demodulator und Spannungsfolger für die Sensorspeisung
- Shunt und Kurzschluss-Schutz für die Sensorspeisung

Der Relaisprint (Schema 4-110.916) bei Geräten FTFW 142. enthält die Relais und deren Ansteuertransistoren sowie einen Widerstand zur Identifizierung der Print-Variante.

## 10 Wartung

Die Geräte sind wartungsfrei und driftarm und enthalten weder Batterien noch andere der Abnutzung unterworfenen Teile.

Beim Reinigen der Geräte ist unbedingt der begrenzte Berührungsschutz zu beachten und nach Möglichkeit die Hilfsenergie zu unterbrechen.

Zur Reinigung der Oberflächen sind Spiritus, reiner Alkohol oder Seifenwasser zu verwenden. Andere Lösungsmittel dürfen nicht verwendet werden.

## 11 Reparatur

**Achtung:** Die Demontage des Gerätes darf nur bei unterbrochener Netzspannung erfolgen!

Im Geräteinnern sind Kondensatoren auch nach Entfernung vom Netz spannungsführend.

**Achtung:** Die Flachbaugruppen des Gerätes enthalten vorwiegend oberflächenmontierte Bauteile (SMD- Komponenten). Diese können nur schwer ausgewechselt werden, so dass zur Instandsetzung nur der Austausch von Flachbaugruppen empfohlen wird. Ausserdem ist die Fehlersuche auf der Ebene der Flachbaugruppen wegen der SMD-Bauform und wegen der teilweise komplexen Funktionen äusserst schwierig.

Die vier Schrauben an den grauen Ecken des Gehäuses sind zu lösen und die beiden Schnappsitze an der Gehäuseseite sind mit einem Schraubenzieher oder dergleichen nach aussen zu drücken, und gleichzeitig ist der Gehäusedeckel nach vorne abzuheben. Der ganze Elektronikblock, bestehend aus Frontprint, Netzteilprint und (bei Geräten FTFW 142.) Relaisprint kann so aus dem Gehäuse herausgezogen werden.

Beim Zusammenbau des Gerätes wird in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Beim Einschieben des Elektronikblocks in die Abdeckhaube ist darauf zu achten, dass die gesteckten Leiterplatten in die äussersten Führungsnuten in der Abdeckhaube eingeführt werden.

**Beim Anschliessen der Hilfsenergie sind unbedingt die Sicherheitshinweise der Abschnitte 1 und 6 zu beachten.**

Aufgrund der Schaltungsbeschreibung im Abschnitt 9 können aufgetretene Fehler den 2 bzw. 3 Flachbaugruppen zugeordnet werden. Der Fehler kann in der Regel durch Austausch der betreffenden Flachbaugruppe behoben werden. Der Frontprint ist zusammen mit einer Abschirmung im Klemmenrahmen eingelötet und sollte deshalb nicht ausgelötet werden, sondern mit dem Rahmen zusammen ausgetauscht werden.

**Achtung:** Die beiden Flachbaugruppen "Netzteil" und "Frontprint" dürfen nur paarweise ausgetauscht werden, da verschiedene Kalibrierdaten von Bauteilen des Netzteilprints im EEPROM auf dem Frontprint gespeichert sind und sonst das Gerät neu kalibriert oder sogar justiert werden müsste.

Die Geräte verfügen über keinerlei manuell verstellbare Justiermittel; fehlerhafte Ausgangs- oder Grenzwerte können nur im Werk neu justiert werden.

## 12 Lagerung

Die Lagertemperatur von -25 ... +65 Grad C gilt für die Lagerung über lange Zeit.

Kurzfristig, d.h. während max. jeweils einem Tag darf das Gerät auch Temperaturen im Bereich von -40 ... +90 Grad C ausgesetzt werden. Dabei ist jedoch jede mechanische Belastung des Gerätes zu vermeiden.

Bei raschem Abkühlen muss mit Betauung gerechnet werden. Diese kann die Isolationsfestigkeit in erheblichem Masse reduzieren.

## 13 Garantie-Erklärung

Eine Garantie für tadellose Ausführung der gelieferten Erzeugnisse wird in der Weise geleistet, dass für von JAQUET anerkannte Mängel, die innerhalb von 12 Monaten ab Versanddatum eintreten, Ersatz geliefert wird, oder eine Instandstellung in unserer Fabrik erfolgt.

Reise- und Lohnkosten sind in der Garantie nicht eingeschlossen. Ferner ist Haftung für Schäden infolge unsachgemässer Behandlung ausgeschlossen.

Beanstandungen für sichtbare Fehler werden nur innerhalb von 14 Tagen nach Wareneingang angenommen.

## 14 Zeichnungen

<b>Beschreibung</b>	<b>Z.Nr.</b>	<b>Datei-Name</b>
Massbild	3-110.953	(110953-1.PDF)
Anschlussbild und Lageplan	4-111.025	(111025-1.PDF)
Konfigurations-Matrix	4-111.099	(110099-1.PDF)
Blockschaltbild	4-111.385	(111385-1.PDF)