

# Frequenzmeßgerät

# ***FM 2000***

## Inbetriebnahme- und Einstellanleitung

gültig für Art-Nr.: 20750-0F & 20750-GF

### **Warnung:**

Der Umgang mit elektrischen und elektronischen Maschinen und Geräten birgt Risiken in sich!  
Aufstellung und Instandhaltung sollte daher nur von ausgebildetem Personal  
vorgenommen werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0 Technische Daten</b> .....	<b>3</b>
1.1 Allgemein .....	3
1.2 Frequenzmesser .....	3
1.3 Periodendauermesser .....	3
1.4 Impulszähler.....	3
<b>2.0 Maßblatt / Anschlüsse</b> .....	<b>4</b>
<b>3.0 Testmodus</b> .....	<b>6</b>
<b>4.0 Einstellalgorithmus</b> .....	<b>6</b>
<b>5.0 Faktor Einstellung</b> .....	<b>7</b>
<b>6.0 Betriebsart/Modus/Dezimalstelle</b> .....	<b>8</b>
6.1 Betriebsart .....	8
6.2 Moduswahl.....	9
6.3 Dezimalpunkt .....	13
<b>7.0 Meßwertanzeige <u>ohne</u> Faktorberücksichtigung</b> .....	<b>13</b>
<b>8.0 Beispiel</b> .....	<b>13</b>
<b>Herstellererklärung</b> .....	<b>14</b>

## 1.0 Technische Daten

### 1.1 Allgemein

<b>Versorgungsspannung</b>	siehe Typenschild
<b>Leistungsaufnahme</b>	max. 6VA
<b>Anzeige</b>	5 stellig, siebensegment LEDs mit Dezimalpunktanzeige, Parameteranzeige
<b>Gewicht</b>	ca. 400g
<b>Abmessungen</b>	B 96 x H 48 x T 158 mm (einschließlich Klemmen)
<b>Einbauausschnitt</b>	B 92 x H 44mm
<b>Einbaulage</b>	waagrecht
<b>Geräteabstand</b>	min. 10mm
<b>Temperaturbereich</b>	0-50°C
<b>Eingangsspannung</b>	0 entspricht 0V bis 4,5V 1 entspricht 6V bis 20V max. Spannung = 32V

### 1.2 Frequenzmesser

<b>Eingangsfrequenz</b>	0 bis 100kHz
<b>Fehler</b>	0,01% ± 1 Digit

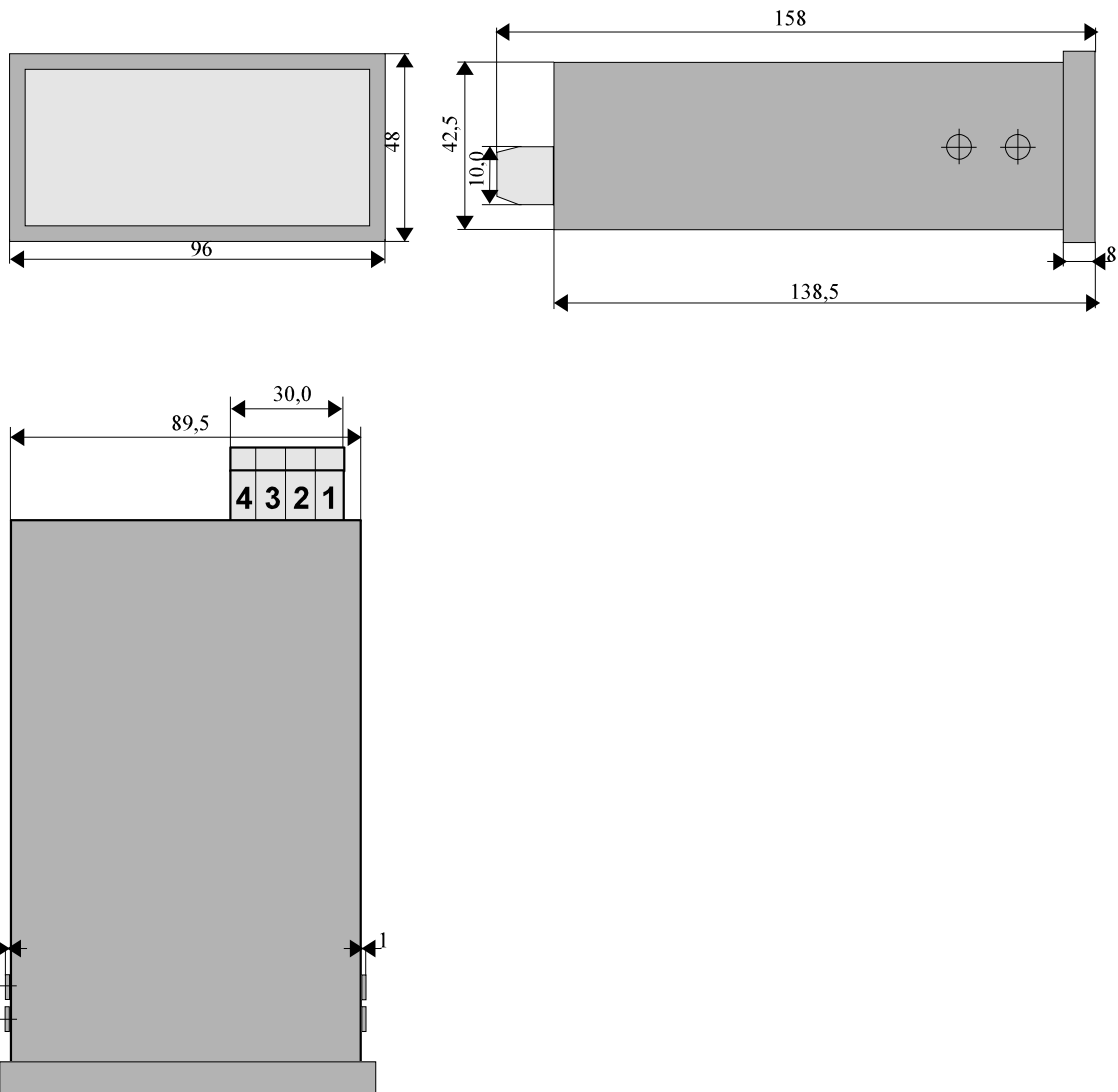
### 1.3 Periodendauermesser

<b>Eingangsfrequenz</b>	0,1 bis 100Hz
<b>Fehler</b>	0,1% ± 1 Digit

### 1.4 Impulszähler

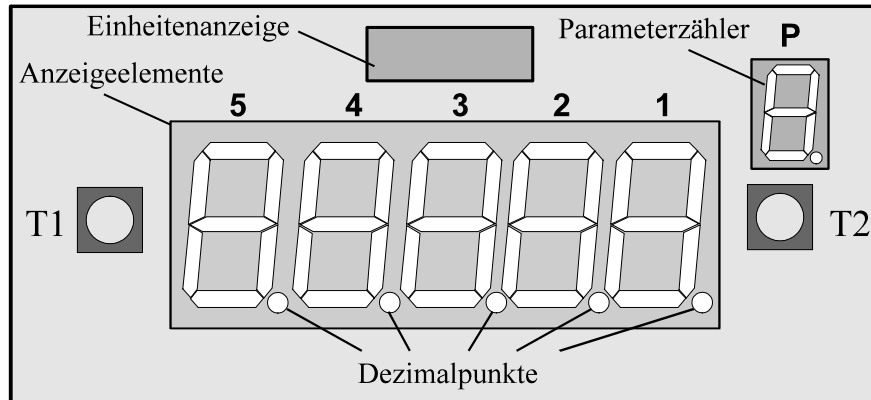
<b>Eingangsfrequenz</b>	0 bis 100kHz
-------------------------	--------------

## 2.0 Maßblatt /Anschlüsse



- Klemme 1** - Netzanschluß (L1)
- Klemme 2** - Netzanschluß (N)
- Klemme 3** - Meßsignaleingang ( $\perp$ )
- Klemme 4** - Meßsignaleingang (+)

### 3.0 Testmodus



**Bild 1** Frontansicht des Frequenzmeßgerätes FM 2000

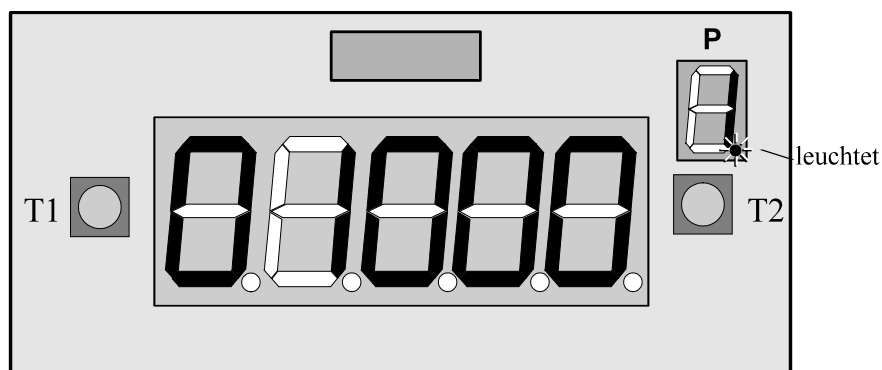
Um den Testmodus des FM 2000 zu starten, muß der Taster **T1** festgehalten und dabei gleichzeitig der Taster **T2** gedrückt werden. Es ist dabei zu beachten, daß der Testmodus nicht während des Konfigurationsmodus gestartet werden kann.

Im Verlauf des Testmodus erfolgt ein Test aller Anzeigeelemente, wobei bei jedem Element nacheinander die Ziffern 0 bis 9 und der Dezimalpunkt angezeigt wird.

### 4.0 Einstellalgorithmus

Das Frequenzmeßgerät FM 2000 wird mit Hilfe der beiden Taster **T1** und **T2** und des Parameterzählers **P** konfiguriert.

Um Einstellungen an dem FM 2000 vorzunehmen, kann in den Einstellalgorithmus mit einem Druck auf Taster **T2** verzweigt werden. Der Parameterzähler **P** zeigt jetzt eine 1 an und der leuchtende Dezimalpunkt des Parameterzählers gibt an, daß der Parameterzähler durch erneutes Betätigen von **T2** erhöht werden kann. Die restlichen 5 Anzeigeelemente zeigen den Wert des Parameters an, der durch den Parameterzähler **P** aufgerufen wurde.



**Bild 2** Anzeige des Parameterzählers während des Einstellalgorithmus

Um den jeweiligen Parameter zu ändern, bewegt man mit Hilfe von Taster **T1** den Dezimalpunkt zu dem Anzeigeelement, das geändert werden soll. Mit dem Taster **T2** kann jetzt das Anzeigeelement auf den gewünschten Wert eingestellt werden.

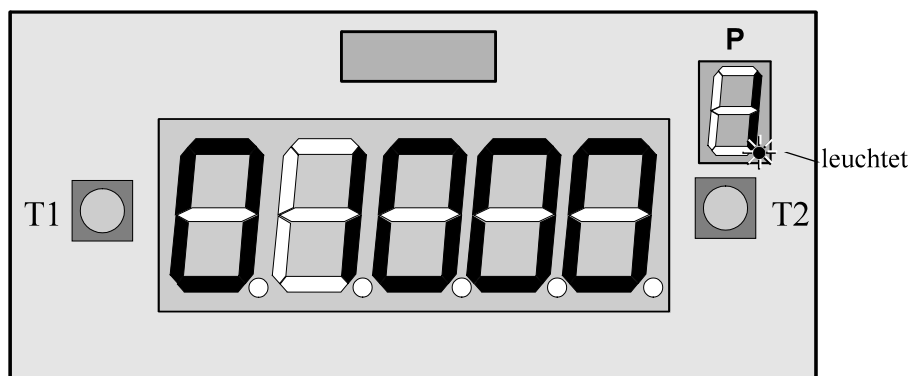
Nach Beendigung der notwendigen Einstellungen des Parameters kehrt man mit dem Taster **T1** zum Parameterzähler **P** zurück. Durch Erhöhen des Parameterzählers **P** mit Hilfe von **T2** gelangt man zum nächsten Parameter. Am Ende des Einstellalgorithmus wird der Parameterzähler nicht mehr erhöht. Ein Betätigen von **T2** führt zu einem Rücksprung in den Anzeigebetrieb. Damit sind die Werte der Parameter gespeichert und bleiben auch nach Netzausfall erhalten. Das FM 2000 arbeitet nun mit den eingestellten Parametern.

Alle Parameter können beliebig oft verändert werden. Mit Hilfe des Parameterzählers **P** kann der Parameter aufgerufen werden, der zu verändern ist. Parameter, die nicht verändert werden sollen, können durch Erhöhen des Parameterzählers **P** übersprungen werden.

## 5.0 Faktor Einstellung

Zeigt der Parameterzähler **P** eine 1 an, so ist es möglich, den Faktor einzugeben, mit dem der Meßwert multipliziert werden soll. Der Standardwert, der vom Werk aus eingestellt wurde, beträgt 01000.

Dieser Standardwert entspricht dem Faktor 1,0. Ist z.B. ein Faktor von 0,5 erforderlich, so muß der Parameter auf 00500 eingestellt werden.

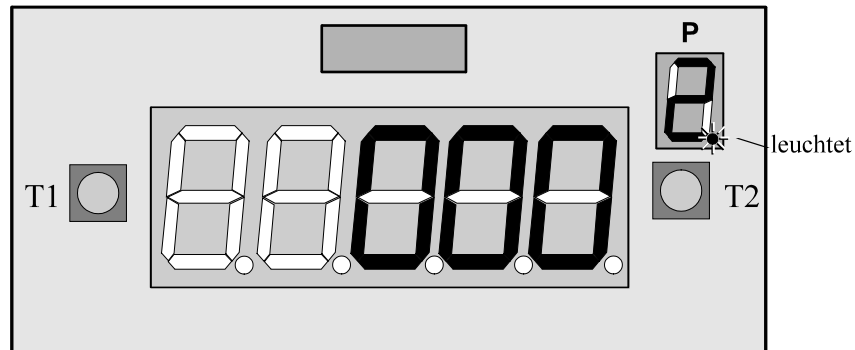


**Bild 3** Anzeige des FM 2000 mit dem Standardwert bei der Faktoreinstellung

Mit Hilfe des Tasters **T1** kann das entsprechende Anzeigeelement aktiviert werden. Im jeweiligen Element leuchtet dann der Dezimalpunkt. Mit dem Taster **T2** kann jetzt die entsprechende Ziffer des Faktors geändert werden. Ist der Parameter 1 vollständig eingestellt, so kann mit Taster **T1** wieder der Parameterzähler **P** angewählt werden.

## 6.0 Betriebsart/Modus/Dezimalstelle

Der Parameterzähler **P** zeigt hierbei eine 2 an. Nun können die Betriebsart, der Modus und der Dezimalpunkt eingestellt werden.



**Bild 4** Anzeige des Parameterzählers für Betriebsart/Modus/Dezimalstelle Standardeinstellung

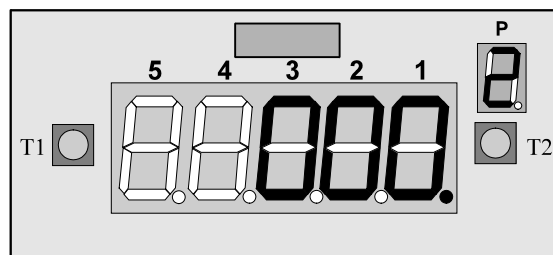
## 6.1 Betriebsart

Mit dem Frequenzmeßgerät FM 2000 stehen drei Betriebsarten zur Verfügung:

- Frequenzmesser
- Periodendauermesser
- Impulszähler

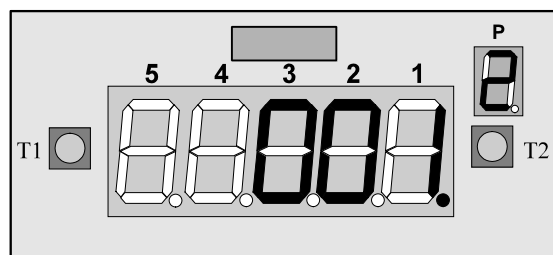
Das erste Anzeigeelement des Parameters 2 gibt die Betriebsart an, wobei den nachfolgend aufgeführten Ziffern jeweils eine Betriebsart zugeordnet ist:

### 0: Frequenzmesser

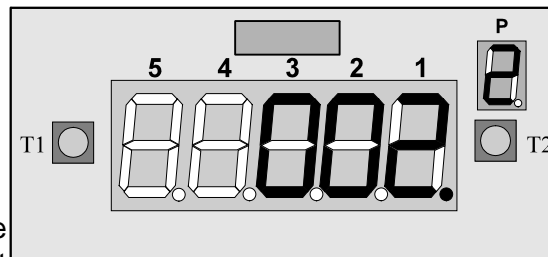


### 1: Periodendauermesser

(hochgenaue Frequenzanzeige im Frequenzbereich von 0,1 bis 100Hz)



## 2: Impulszähler



Wurde mit Hilfe des Tasters **T1** das erste Anzeigeelement aktiviert, so kann mit Taster **T2** eine der oben aufgeführten Betriebsarten ausgewählt werden. Ist der Parameter 2 vollständig eingestellt, kann mit Taster **T1** wieder der Parameterzähler **P** angewählt werden.

### 6.2 Moduswahl

Um die Anzeige der Meßwerte besser an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen, stehen bei dem FM 2000 sieben verschiedene Modi zur Verfügung. Der ausgewählte Modus bezieht sich nur auf die Anzeige und ist unabhängig vom gewählten Faktor. Das Anzeigeelement 2 des Parameters zeigt die Betriebsarten **Frequenzmesser** und **Periodendauermesser** folgende Modusauswahl:

**Modus 0:** Anzeige ohne Veränderung (Standardwert)

Dieser Modus ist standardmäßig vom Werk aus eingestellt und erlaubt ein Ablesen des Meßwertes ohne jegliche Veränderung.

**Beispiel:**

	<b>Betriebsart 0 Frequenzmesser</b>	<b>Betriebsart 1 Periodendauermesser</b>
<b>Meßfrequenz</b>	567,8Hz	67,358Hz
<b>Anzeige</b>	567	6735

**Modus 1:** feste Null im letzten Anzeigeelement

Wenn das Meßverfahren mit zehnfacher Meßgenauigkeit zu langsam ist, kann dennoch das Flackern der letzten Stelle unterdrückt werden, indem die letzte Stelle als feste Null eingeblendet wird.

**Beispiel:**

	<b>Betriebsart 0 Frequenzmesser</b>	<b>Betriebsart 1 Periodendauermesser</b>
<b>Meßfrequenz</b>	567,8Hz	67,358Hz
<b>Anzeige</b>	560	6730



## Modus 2: zehnfache Auflösung

Für das FM 2000 wurde eine neue Meßmethode entwickelt, mit der sich die 10-fache Meßgenauigkeit (Auflösung) erreichen läßt, ohne daß sich die Meßdauer für den Betrachter ändert. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die letzten beiden Anzeigeelemente tatsächlich bis zu zehn Sekunden benötigen, bis sie den richtigen Wert anzeigen.

### Beispiel:

	<b>Betriebsart 0 Frequenzmesser</b>	<b>Betriebsart 1 Periodendauermesser</b>
<b>Meßfrequenz</b>	567,8Hz	67,358Hz
<b>Anzeige</b>	5678	67358

## Modus 3: Verschiebung der Anzeige um eins nach links unter Nachziehen einer Null

Ist es notwendig, bei niedriger Frequenz eine größere Anzeige zu erhalten, ohne dabei eine Meßdauer von 10 Sekunden in Kauf nehmen zu müssen, kann die Anzeige um ein Segment nach links verschoben werden. Dabei wird eine feste Null nachgezogen.

### Beispiel:

	<b>Betriebsart 0 Frequenzmesser</b>	<b>Betriebsart 1 Periodendauermesser</b>
<b>Meßfrequenz</b>	567,8Hz	67,358Hz
<b>Anzeige</b>	5670	67350

## Modus 4: ruhige Anzeige

Hierbei wird die gleiche Meßmethode angewandt wie bei Modus 2. Bedingt durch die Meßtechnik flackert bei den meisten Anzeigen die letzte Stelle. Der Sinn des Modus 4 ist, diese flackernde Stelle zu unterdrücken .

### Beispiel:

	<b>Betriebsart 0 Frequenzmesser</b>	<b>Betriebsart 1 Periodendauermesser</b>
<b>Meßfrequenz</b>	567,8Hz	67,358Hz
<b>Anzeige</b>	567	6735

**Modus 5:** ruhige Anzeige, Verschiebung der Anzeige um 1 nach rechts

Dabei wird die Anzeige um ein Segment nach rechts verschoben.

**Beispiel:**

	Betriebsart 0 Frequenzmesser	Betriebsart 1 Periodendauermesser
Meßfrequenz	567,8Hz	67,358Hz
Anzeige	56	673

**Modus 6:** ruhige Anzeige, Verschiebung der Anzeige um 2 nach rechts

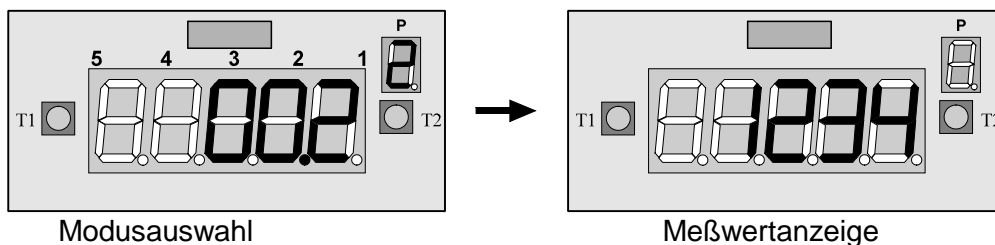
**Beispiel:**

	Betriebsart 0 Frequenzmesser	Betriebsart 1 Periodendauermesser
Meßfrequenz	567,8Hz	67,358Hz
Anzeige	5	67

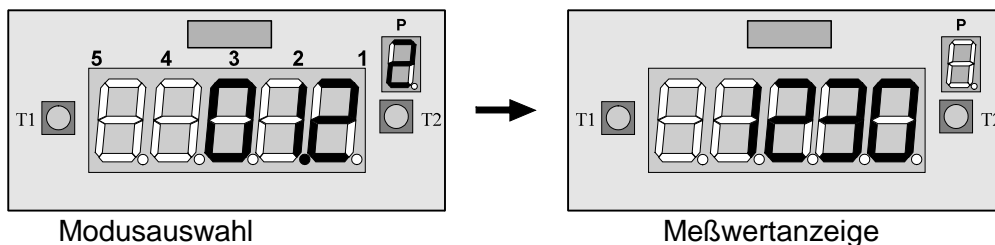
In der **Betriebsart 2 „Impulzzähler“** ändert sich die Modusauswahl zu folgenden Zuordnungen.

Die angeführten Beispiele beziehen sich auf 1234 gezählte Impulse.

**Modus 0:** Anzeige ohne Veränderung (Standardwert)

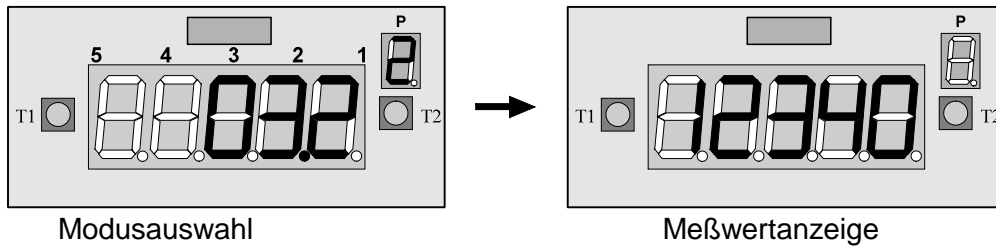


**Modus 1:** feste Null im Anzeigeelement 1



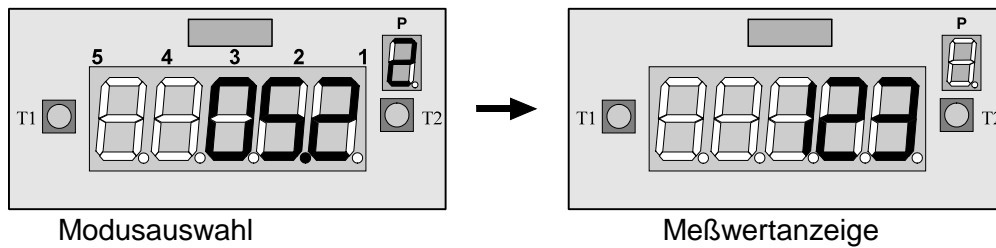
**Modus 2:** nicht benutzt

**Modus 3:** Verschiebung der Anzeige um eins nach links unter Nachziehen einer Null

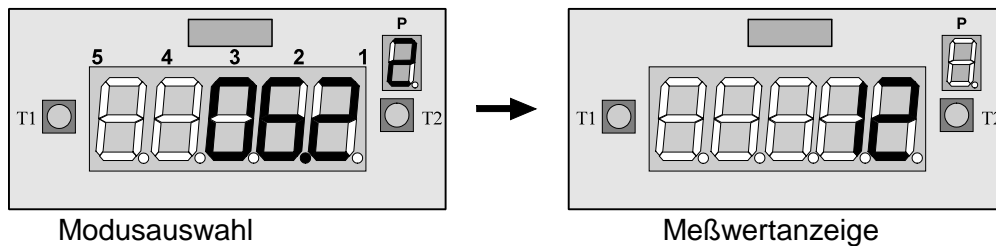


**Modus 4:** nicht benutzt

**Modus 5:** Verschiebung der Anzeige um 1 nach rechts



**Modus 6:** Verschiebung der Anzeige um 2 nach rechts



Mit Hilfe des Tasters **T1** kann das Anzeigeelement 2 aktiviert werden. Im Element leuchtet dann der Dezimalpunkt. Mit dem Taster **T2** kann jetzt einer der sieben Modi gewählt werden. Ist der Parameter 2 vollständig eingestellt, so kann mit Taster **T1** wieder der Parameterzähler **P** angewählt werden.

### 6.3 Dezimalpunkt

Der Dezimalpunkt kann an vier verschiedenen Stellen der Meßwertanzeige positioniert werden. Das Anzeigeelement 3 des Parameters 2 zeigt die Position des Dezimalpunktes an:

**Beispiel:**

Anzeigeelement 3 des Parameters 2	Meßwertanzeige
0	12345 (kein Punkt)
1	1234.5
2	123.45
3	12.345
4	1.2345

Mit Hilfe des Tasters **T1** kann das Anzeigeelement 3 aktiviert werden. Im Element leuchtet dann der Dezimalpunkt. Mit dem Taster **T2** kann jetzt eine der fünf Dezimalpunkteinstellungen gewählt werden. Ist der Parameter 2 vollständig eingestellt, so kann mit Taster **T1** wieder der Parameterzähler **P** angewählt werden.

### 7.0 Meßwertanzeige ohne Faktorberücksichtigung

Wird während des Anzeigebetriebes der Taster **T1** gedrückt, so kann für die Zeit des Gedrückthaltens von Taster **T1** die am Eingang des FM 2000 gemessene Frequenz ohne Berücksichtigung des eingestellten Faktors angezeigt werden.

### 8.0 Beispiel

Das Beispiel bezieht sich auf den Anschluß des FM 2000 an die DC-Brushless-Regelgeräteserie „TA-BL...“ von TAE, ist aber auf jede andere Anwendung übertragbar. Hierbei soll die Drehzahl des BL-Motors unter Verwendung des Frequenz-ausganges des Reglers angezeigt werden.

**Vorgabe:** Der Wert der Ausgangsfrequenz in Hz des Reglers ist doppelt so hoch wie die Drehzahl in min-1 des Motors.

**Einstellung:** Aus obiger Vorgabe ergibt sich, daß der Faktor zur korrekten Drehzahlangabe 0,5 sein muß. Wie unter 6.0 beschrieben, muß der Parameter 1 auf 00500 eingestellt werden. Die Anzeigeelemente für Betriebsart, Modus sowie Dezimalpunkt sollten 0 anzeigen, der Parameter 2 also auf 000 stehen.

Hieraus ergibt sich bei einer Vorgabefrequenz von z.B. 3456Hz eine Anzeige von 1728, die der Drehzahl des Motors entspricht.

## Herstellereklärung

Die EMV-Richtlinie (EMVR 89/336/EWG) wird mit dem EMV-Gesetz vom 9. November 1992 zu nationalem Recht. Hierin wird eine Einteilung nach Kriterien der Produktausprägung und der Vertriebsart vollzogen.

*Nach diesen Kriterien werden unsere Produkte wie folgt eingeteilt:*

- *Produktausprägung:* nicht selbständig betreibbare Zulieferteile (Komponenten)
- *Vertriebsart:* nicht allgemein erhältlich, nur für Fachleute

*Das Gesetz bestimmt, daß für solche Komponenten eine EG-Konformitätserklärung und eine CE-Kennzeichnung nicht erforderlich ist.*

Um die Schutzziele, die in der EMV-Richtlinie definiert sind, einzuhalten, stellen wir folgendes zur Verfügung:

- Produktbezogene Unterlagen, welche die Störaussendung unserer Produkte beschreiben. Weiterverwender können dann an Hand dieser Unterlagen sachgerechte EMV-Maßnahmen bei der Installation bzw. bei der Projektierung durchführen.
- EMV-spezifische Produkte wie z.B. Filter, Drosseln, abgeschirmte Leitungen, Metallgehäuse etc. sind bei TAE erhältlich, um entsprechend den TAE-spezifischen Vorgaben die Grenzwerte der harmonisierten Normen zu unterschreiten.

*Die Verantwortlichkeit sowie die Entscheidung unsere Hinweise zu befolgen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten, liegt beim Weiterverwender. Ebenso liegt es im Verantwortungsbereich des Weiterverwenders, daß seine betriebsfertige Maschine bzw. Anlagen die EMV-Richtlinien erfüllt.*

Auf Grundlage des EMV-Gesetzes und den entsprechenden Normen wurden in unserem Hause umfangreiche Messungen durchgeführt. Die Prüfungen umfaßten unsere gesamte Produktpalette. *Mittels Einsatz von Filtern und entsprechender Verdrahtung kann die Fachgrundnorm EN 50081-2 (Störstrahlung), Grundnorm EN 55011 Klasse A für den industriellen Bereich bei allen Geräten eingehalten werden.*

Der Umfang der notwendigen Maßnahmen ist abhängig von der jeweiligen Produktreihe. Die Informationsschrift „**TAE-Produkte und EMV**“ zeigt die jeweilige Mindestausstattung, die notwendig ist, um die Norm EN 50081-2 zu erfüllen. In den „**Richtlinien zur EMV-konformen Installation**“ geben wir die notwendigen Hinweise, um eine EMV-gerechte Installation zu erreichen.

Die in dieser Betriebsanleitung gegebenen Hinweise und Empfehlungen zur Anwendung der elektronischen Betriebsmittel sind unter Berücksichtigung der nachstehenden Normen entstanden:

DIN EN 50178 (VDE 0160:1994-11)	Ausr. v. Starkstromanlagen m. elektronischen Betriebsmitteln
DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen
DIN VDE 0110	Bemessung der Luft- und Kriechstrecken
DIN 40050	IP-Schutzarten
DIN EN 50081/50082	EMV Fachgrundnormen