

# A320

## Ratiometer

1 Funktion .....	1
1.1 Datenblatt.....	1
1.1.1 Anwendung.....	1
1.1.2 Daten .....	1
1.1.3 Besonderheiten.....	1
1.1.4 Aufbau .....	1
1.1.5 Stromversorgung .....	1
1.2 1.2. Blockdiagramm Ratiometer.....	1
1.2.1 Beschreibung.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.3 Blockdiagramm PLD.....	1
1.3.1 Beschreibung.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.4 .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2 Betrieb.....	4
2.1 Konfigurierung .....	4
2.1.1 Jumper .....	4
2.2 Bedienung .....	4
2.2.1 .....	4
2.3 Programmierung.....	4
2.3.1 Initialisierung.....	4
2.3.2 Speicherbelegung .....	4
2.4 .....	4
3 Fertigung.....	5
3.1 Mechanik .....	5
3.1.1 Frontplatte .....	5
3.1.2 Gehäuse.....	5
3.1.3 .....	5
3.2 Elektronik .....	5
3.2.1 Schaltbild .....	5
3.2.2 Bestückungsplan.....	5
3.2.3 Stücklisten .....	5
3.2.4 Platinenunterlagen .....	5
3.2.5 .....	5
4 Test.....	6
4.1 Aufbau.....	6
4.2 Ergebnisse.....	6
4.3 .....	6
5 Modifikation.....	7
5.1 Version .....	7
5.2 .....	7
6 Anhang.....	8
6.1 Bausteinunterlagen .....	8
6.2 .....	8

# 1 FUNKTION

## 1.1 Datenblatt

### 1.1.1 Anwendung

Das Gerät dient zur genauen Bestimmung eines Frequenzverhältnisses von zwei Frequenzen, die durch Laserinterferenz gewonnen werden.

### 1.1.2 Daten

Parameter	Wert	Dimension
Frequenzbereich	0..1	Mhz
Genauigkeit	..10 <sup>-9</sup>	
Messdauer	2**24	Perioden
ADC-Auflösung	12	Bit

### 1.1.3 Besonderheiten

Zähler und Ablaufsteuerung in FPGA mit Prozessorsteuerung. Phasenbestimmung durch 12 Bit DAC. LCD-Anzeige und Rechnerinterface (RS232).

### 1.1.4 Aufbau

Kassette 6 HE \* 14 TE Europa

### 1.1.5 Stromversorgung

Spannung	Strom	Leistung
+5V		
-5.2V		
+12V		
-12V		
Gesamt		

## 1.2 Blockdiagramm Ratiometer

Während der Messphase, die durch ein externes Signal **FRAME** (z.B. von einer Lichtschranke) bestimmt wird, soll eine angelegte Frequenz **MES** in Relation zu einer Referenzfrequenz **REF** bestimmt werden. Ein zusätzliches Signal **RESET** synchronisiert den Messablauf mit einer Anfangsposition.

Das Signal **REF** nach einem Komperator stellt die Systemclock dar und liefert das Convert-Signal für einen ADC, der die genaue Phasenposition des Signals **MES** liefert. Auch das Signal **MES** wird nach einem Komperator digital ausgewertet.

Ein hochkomplexer PLD-Baustein realisiert die komplette Ablaufsteuerung (Statemachine) sowie das Zählen der Frequenzen. Durch eine Bus-Schnittstelle mit lokalem (embedded) Prozessor sind Bedingungen setzbar und die Zählerstände auslesbar.

Über das Controller-Modul lassen sich alle Funktionen des Messgeräts von außen über die serielle Schnittstelle (RS232) oder über lokale Tasten steuern. Die Messergebnisse werden auf einem LCD-Display angezeigt oder sind ebenfalls über die serielle Schnittstelle verfügbar.

## 1.3 Blockdiagramm PLD

Das PLD realisiert im wesentlichen eine Ablaufsteuerung, die durch eine Statemachine (9 States) beschrieben ist. Die dafür notwendigen Übergangsbedingungen werden zusätzlich dem Signal **FRAME** sowie einer Maske **MASK** (8 Bit) entnommen. Das Auszählen der Frequenzen **REF** und **MES** wird in 24-Bit Zählern durchgeführt. Ein

zusätzlicher Zähler für die Phasenübereinstimmungen (8 Bit) erlaubt Rückschlüsse über die Güte des Messprinzips.

Über ein Businterface können von außen alle internen Zähler angesprochen sowie die Ablaufsteuerung beeinflusst werden.

#### **1.4 Ablaufdiagramm**

Im folgenden wird jeder Zustand sowie die Übergangsbedingungen beschrieben:

##### **IDLE**

Dieser Ausgangszustand wird beim Einschalten bzw. durch RESET oder nach Ablauf eines Messzyklus eingenommen. Nach der Erkennung der ersten positiven Flanke, Anfang Start (1) im Signal FRAME, wird das System in den Zustand **DECIDE** gebracht

##### **DECIDE**

In diesem Zustand, der längstens bis Ende Start (2) dauert, wird das Signal MESS auf Phasenkoinzidenz getestet. Gleiche Phase liegt vor, wenn die ADC-Werte innerhalb einer Bandbreite (bestimmbar durch MASK) um Null liegen. Zur Erkennung eines positiven oder negativen Nulldurchgangs wird in einem Flag die Vorgeschichte abgespeichert. Falls diese Phasenbedingung erkannt wird, kann jetzt der eigentliche Messvorgang mit dem Zählen der eintreffenden REF und MESS Signale gestartet werden und in den Zustand **PHASE\_COUNT** eingetreten werden.

Es kann jedoch auch sein, daß bis zum Ende Start (2) keine Phasenkoinzidenz erkannt wird. Damit wird mit (2) in einen anderen Messzweig **WAIT\_PE** verzweigt. Dies ist zum Beispiel bei Frequenzen, die in einem festen Phasenverhältnis stehen (ganzzahlige Vielfache) möglich. Hier wird ein anderes Start- und Stopverfahren gewählt.

##### **PHASE COUNT**

Hier wird neben der Zählung von REF und MESS auch ein weiterer Zähler PHASES gezählt. Dieser Zähler wird nur bei Phasenkoinzidenz weitergezählt und gibt eine zusätzliche Information über die Güte des Messvorgangs. Mit Ende Start (2) wird dieser Zähler gestoppt und in den Zustand **MEAS\_PH** eingetreten.

##### **MEAS PH**

Nun findet der eigentliche Zählvorgang von REF und MESS statt. Erst mit Anfang Stop (3) wird dann in den weiteren Zustand **MEAS\_PH\_STOP** eingetreten.

##### **MEAS PH STOP**

Hier wird entsprechend wieder nach Phasenkoinzidenz gesucht und dann mit Eintritt in **EOM** der Zählvorgang gestoppt.

Falls diese Koinzidenz vor Ende Stop (4) nicht gefunden wird, wird mit einer Fehlermeldung E4 der Messvorgang abgebrochen und nach **IDLE** zurückgekehrt.

##### **EOM**

Nun muß lediglich auf das Ende von Stop (4) gewartet werden um wieder nach **IDLE** zurückzukehren.

Der Alternativweg ist wie folgt beschrieben:

##### **WAIT PE**

Da keine Phasenkoinzidenz erkannt wurde, wird nun lediglich die nächste positive Flanke von MES als Startbedingung gesucht und dann in den Zustand **MEAS\_PE** gesprungen.

Falls dieser Zustand nicht vor Anfang Stop (3) gefunden wird, muß MEAS\_PE übersprungen und direkt in **MEAS\_PE\_STOP** eingetreten werden. Dies wird durch die Fehlermeldung E1 festgehalten.

### **MEAS PE**

Nun findet wieder der eigentliche Zählvorgang von REF und MESS statt. Erst mit Anfang Stop (3) wird dann in **MEAS\_PE\_STOP** eingetreten.

### **MEAS PE STOP**

Hier wird entsprechend wieder nach der nächsten positiven Flanke in MEAS gesucht und dann mit Eintritt in **EOM** der Zählvorgang gestoppt.

Falls diese Koinzidenz vor Ende Stop (4) nicht gefunden wird, wird mit einer Fehlermeldung E2 der Messvorgang abgebrochen und nach **IDLE** zurückgekehrt.

## 2 BETRIEB

### 2.1 Konfigurierung

#### 2.1.1 Jumper

Betriebsart	Jumper	Bemerkung

### 2.2 Bedienung

#### 2.2.1 ...

### 2.3 Programmierung

#### 2.3.1 Initialisierung

#### 2.3.2 Speicherbelegung

R/W.Adresse	D 31 HighWord Bits	D 15 LowWord Bits	D 0 Erläuterung
R/W.Adresse	D 15 HighByte Bits	D 7 LowByte Bits	D 0 Erläuterung

W=Write, R=Read, SH=Short, STD=Standard, EXT=Extended, \$=HEX, ss=Address-Switches;

#### 2.4 ...

## **3 FERTIGUNG**

### **3.1 Mechanik**

**3.1.1 Frontplatte**

**3.1.2 Gehäuse**

**3.1.3 ...**

### **3.2 Elektronik**

**3.2.1 Schaltbild**

**3.2.2 Bestückungsplan**

**3.2.3 Stücklisten**

**3.2.4 Platinenunterlagen**

**3.2.5 ...**

## 4 TEST

### 4.1 Aufbau

### 4.2 Ergebnisse

### 4.3 ...

## 5 MODIFIKATION

### 5.1 Version

### 5.2 ...



## 6 ANHANG

### 6.1 Bausteinunterlagen

### 6.2 ...