Frequenzzähler

Version 1

# Anforderungen

Frequenzmessung bis 100 MHz Standard

Frequenzmessung bis 10 GHz mit Vorteiler

Periodendauermessungen ab 1 µs

Messung unterschiedlicher Pegel mit Schmitt- Trigger

# Funktionen

Frequenzmessung

Periodendauermessung positiver Pegel

Periodendauermessung negativer Pegel

Periodendauermessung zwischen positiven Flanken

Periodendauermessung zwischen negativen Flanken

Ereigniszählung

# Eingänge

Alle Eingänge werden auf separaten, steckbaren Modulen aufgebaut.

TTL / CMOS Eingang:

* 100 MHz
* TTL, CMOS, Open Kollektor, Open Emitter

Analogeingang - geplant:

* 100 MHz
* Eingangsverstärker / Abschwächer: 100 V / 10 V / 1 V / 100 mV / 10 mV / 1 mV / 100 µV / 10 µV
* Steuerbare Hysterese für positiven / negativen Pegel

HF Eingang - geplant:

* Eingangsteiler => nur Frequenzmessung
* 10 GHz
* Eingang mit 50 Ohm Impedanz

# Blockdiagramm

Idee



## Module

### LCD und Tastatur

CAD Bezeichnung: Frontplatte

Modulbibliotheken: FrontPlate, LCDHandler

### Grundplatine, Taktgenerator, Zähler, Netzteil

CAD Bezeichnung: Hauptplatine

Modulbibliotheken: Counter

### TTL / CMOS Eingang

CAD Bezeichnung: 100 MHz TTL CMOS

Modulbibliotheken: ModuleTTLCMOS

### Analogeingang

CAD Bezeichnung: Analog

Modulbibliotheken: ModuleAnalog

### HF Eingang

CAD Bezeichnung: tbd.

Modulbibliotheken: ModuleHF

# Aufbau

Gehäuse Bopla ULTRAMAS UM 52011 L-50 Pult-Gehäuse 223 x 72 x 199 Kunststoff Hellgrau

Bestell-Nr. Conrad: 523348 - VQ

## Innenansicht von oben

Grundplatine

163

175

10

20

20

LCD

80

100

100 MHz TTL / CMOS

100 MHz Analog

10 GHz

Grundplatine: enthält 3 Steckerleisten für Erweiterungen, den Arduino, das Netzteil 5V/2A, Taktgenerator, Zähler, Periodendetektor, 10MHz Referenzausgang

Frontplatte: Montagefläche für LCD und Taster mit LED für Periodendauermessung positiver / negativer Pegel / Flanke, Frequenzmessung, Taster für Menüwahl ^ / v

TTL / CMOS Eingang: HF Eingangsbuchse, Selektionstaster, LED, Relais zur Auswahl TTL / CMOS / open Kollektor / open Emitter, Relais für die Signalumschaltung Frequenz / Periode, EEPROM

Analogeingang: HF Eingangsbuchse, Selektionstaster, LED, Pegelwahl über Relais, Relais für die Signalumschaltung Frequenz / Periode, Pegelanzeige im Display, Echtzeituhr

HF Eingang: HF Eingangsbuchse, Selektionstaster, LED, Relais für die Signalumschaltung nur Frequenz

# Software

## Klassendiagramme

ArduinoBase



FrequencyCounter



## Prozessor

Arduino Nano 33 IOT

Anschlüsse

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bezeichnung | Port | CAD Bezeichnung | Bezeichnung im Code |
| SDA | A4 | SDA |  |
| SCL | A5 | SCL |  |
| Period detected | Eingang D6 | DONE | cIDone |
| 0,5Hz counter | Eingang D7 | 0.5HZ | cI0\_5Hz |
| Reset counter input driver | Ausgang D10 | RESET\_FF | cOResetFF |
| Reset counter | Ausgang D11 | RESET\_COUNTER | cOResetCounter |
| Reset period detection | Ausgang D12 | \_RESET\_PERIOD | cONotResetPeriod |
| Reset 0.5Hz counter | Ausgang D13 | RESET\_0.5HZ | cOReset0\_5Hz |

## Adressbereich

### Taktgenerator, Zähler IC4: 0x20

* Eingang GPA0 … GPA7: Zähler Bits 1 … 8
* Eingang GPB0 … GPB7: Zähler Bits 8 … 16

### Taktgenerator, Zähler IC5: 0x21

* Eingang GPA0 … GPA7: Zähler Bits 16 … 24
* Eingang GPB0 … GPB3: Zähler Bits 25 … 28
* Ausgang GPB4 … GPB6: Quellenauswahl:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| GPB4 | GPB5 | GPB6 |  |
| x | x | 0 | Frequenz |
| 0 | 0 | 1 | Periodendauer positiver Pegel |
| 0 | 1 | 1 | Periodendauer negativer Pegel |
| 1 | 0 | 1 | Periodendauer positive Flanke |
| 1 | 1 | 1 | Periodendauer negative Flanke |

* Eingang GPB7: Überlauf festgestellt

### Frontplatte: 0x27

Alle Tasten schalten +5V gegen 4,7k Pull Down

* Menütaste Auswahltaste ^: Taste = A0
* Menütaste Auswahltaste v: Taste = A1
* Auswahltaste Frequenzmessung: Taste = A3, LED = B0
* Auswahltaste Periodendauermessung positiver Pegel: Taste = A4, LED = B1
* Auswahltaste Periodendauermessung negativer Pegel: Taste = A5, LED = B2
* Auswahltaste Zeitmessung getriggert mit positiver Flanke: Taste = A6, LED = B3
* Auswahltaste Zeitmessung getriggert mit negativer Flanke: Taste = A7, LED = B4

### TTL / CMOS Eingang: 0x22

* Ausgang GPA0: Relais für Ausgang Frequenz
* Ausgang GPA1: Relais für Ausgang Periodendauer
* Ausgang GPA2: TTL Eingang
* Ausgang GPA3: CMOS Eingang
* Ausgang GPA4: Open Emitter Eingang
* Ausgang GPA5: Open Collector Eingang
* Ausgang GPA6 … GPA7: Quellenauswahl

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| GPA6 | GPA7 |  |
| 0 | 0 | TTL Eingang |
| 0 | 1 | CMOS Eingang |
| 1 | 0 | Open Emitter Eingang |
| 1 | 1 | Open Kollektor Eingang |

* Eingang GPB0: Auswahltaster
* Ausgang GPB1: LED

### Analogeingang: 0x23

Tbd.

* Ausgang GPA0: Relais für Ausgang HF
* Ausgang GPA1: Relais für Ausgang Trigger
* Eingang GPB0: Auswahltaster
* Ausgang GPB1: LED

### HF Eingang: 0x24

Tbd.

* Ausgang GPA0: Relais für Ausgang HF
* Eingang GPB0: Auswahltaster
* Ausgang GPB1: LED

### LCD: 0x26

Codierung auf dem LCD geändert

### EEPROM: 0x50

Befindet sich auf Platine TTL / CMOS Eingang

# Literatur

MCP23017: <https://sap-my.sharepoint.com/personal/stefan_rau_sap_com/Documents/Projekte/Frequenzzähler/Literatur/datenblatt-651440-microchip-technology-mcp23017-esp-schnittstellen-ic-e-a-erweiterungen-por-ic-17-mhz-spdip-28.pdf>

PCF8574: <https://sap-my.sharepoint.com/personal/stefan_rau_sap_com/Documents/Projekte/Frequenzzähler/Literatur/datenblatt-1114197-nxp-semiconductors-pcf8574t3512-schnittstellen-ic-e-a-erweiterungen-por-ic-100-khz-so-16.pdf>

LCD: <https://sap-my.sharepoint.com/personal/stefan_rau_sap_com/Documents/Projekte/Frequenzzähler/Literatur/SBC-LCD16X2_ANL.pdf>