

## Datenblatt Frequenzgenerator für Schrittmotoren

### Eigenschaften:

- Beschleunigungsrampe einstellbar
- Speisespannung: 12,5 bis 28 V DC
- Eingang 1: Fast, 24 V DC, 2 k $\Omega$
- Eingang 2: Ramp, 24 V DC, 2 k $\Omega$
- Eingang 3: Run/Stop, 24 V DC, 2 k $\Omega$
- Ausgang 1: Frequenz des Oszillators, O.C.
- Frequenzbereich: 250 Hz bis 12 kHz
- Stromaufnahme: 17 mA @ 24 V DC
- Anschlussklemmen: 0.25 bis 1.5 mm<sup>2</sup>
- Dim.: 62 x 87 x 30 mm (B x L x H) mit Gehäuse
- Ohne Sequenzer und Endstufe



Abb. 1, Frequenzgenerator V1.0

## Generelle Beschreibung

Sind die Steuersignale „Run/Stop“ und „Ramp“ aktiv High (+24 V), erzeugt der Frequenzgenerator eine Rampe von einer einstellbaren Minimalfrequenz bis zu einer einstellbaren Maximalfrequenz.

### 1 Technische Daten

#### 1.1 IO's, 12-polige Schraubklemme

Schraubklemmen Nr	Funktion	Signal / Pegel (U) / I
1	+Fast (Eingang), Input	„Fast“ aktiv H, +24 V DC
2	- Fast, GND, Input	Minusanschluss/Brücke nach GND
3	+Ramp	Rampe aktiv H, + 24 V DC
4	-Ramp, GND, Input	Minusanschluss/Brücke nach GND
5	+Run/Stop, Input	„Run“ aktiv H
6	-Run/Stop, GND, Input	Minusanschluss/Brücke nach GND
7	GND, Common-Inputs	0V, Netzteil
8	Clock, Output, opencollector	Frequenzsignal, Step-Pulse, 100 mA
9	Clock, 0V	GND, Ref.-Potential Frequenzsignal
10	+24 V DC, Common +Inputs	+24 V DC
11	+24 V DC	+24 V, Netzteil
12	GND, Speisung	0V, Netzteil

## 1.2 Potentiometer $f_{run}$

R11 (1M $\Omega$ )	Anschlüsse / Pads	Bemerkungen
Pad 1 (oben)	Pin 1 Potentiometer	Auch Schirm des Koaxkabels
Pad 3 (mitte)	Nicht belegt	
Pad 3 (unten)	Pin 2 (Schleifer) Potentiometer	

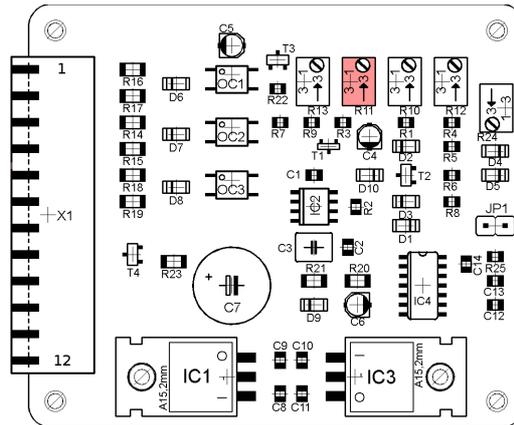


Abb. 2. Komponentenseite Leiterplatte, Belegung X1

## 1.3 Frequenzeinstellung „Fast“ und „Run“

Mittels 1 Trimpotentiometer (R13) können die Frequenzen für „Fast“ (Eilgang bis 13 kHz) und „Run“ (R11) in einem Bereich von 250 Hz bis 12 kHz eingestellt werden. Die an der Schrittmotorachse resultierende Drehzahl rechnet sich wie folgt:

$$[1/\text{min}] = f_z \times 60 / Z, \quad f_z: \text{Schrittfrequenz (Hz)}, Z: \text{Schrittzahl pro Umdrehung.}$$

## 1.4 Einstellung Beschleunigungsrampe

Mittels Trimpotentiometer, je 1 für eine Beschleunigungsrampe ( $t_{\text{pos}}$ , R12 von 1...20 sec) und negative Rampe ( $t_{\text{neg}}$ , Bremsen, R24).

## 1.5 Netzfilter

Das Netzteil muss am AC-Eingang mit einem Netzfilter (X-/Y-Kondensatoren und Drossel, beispielsweise eine kombinierte Netzdose von Schaffner) ausgestattet sein.

## 2. Steuersignale

### 2.1 +Fast

Von der SPS (oder einer ähnlichen Steuerung) wird +24V über einen Schalter an den Eingang Pin 1 geführt, dieser Eingang ist aktiv H. „+Fast“ wird mittels Drahtbrücke auf 0 V (Common, Pin 7) angeschlossen.

### 2.2 +Ramp

Von der SPS wird die geschaltete Speisespannung (+24V) an den Eingang Pin 3 geführt. „+Ramp“ aktiv H erzeugt also immer eine Beschleunigungsrampe, auf eine durch einen Trimmer festgelegte Frequenz ( $f_{\max}$ ). „-Ramp“ wird mittels Drahtbrücke auf 0 V (Common, Pin 7) angeschlossen. Die positive Rampe (Beschleunigungsrampe) kann mittels Trimmer ( $t_{\text{pos}}$ , R12) eingestellt werden. Falls Ramp nicht aktiv (L-Pegel) und +Run H-Pegel, pulst der Generator mit seiner Minimalfrequenz  $f_{\min}$ .

### 2.3 +Run/Stop

Mit aktiv H-Pegel (+24V) am Eingang Pin 5 läuft der Oszillator auf seiner Minimalfrequenz, diese kann mittels Trimmer ( $f_{\min}$ , R10) eingestellt werden. Ein Pegelwechsel von H nach L schaltet die Frequenz aus (0 Hz).

### 2.4 CLK-Out

Frequenz-Ausgangssignal am Opencollector des Transistors (0.1 A). Am entsprechenden (Step-) Eingang der Schrittmotorendstufe muss also ein Pull-up Widerstand (1...3,3 kOhm) den Signalpegel auf Vcc (3...5 V DC) ziehen. Diese Verbindung muss zwingend geschirmt (Koax-Kabel, Mikrofonkabel) ausgeführt werden. Die Pulslänge beträgt 50  $\mu\text{s}$  (konstant).

### 2.5 Timing der Steuersignale

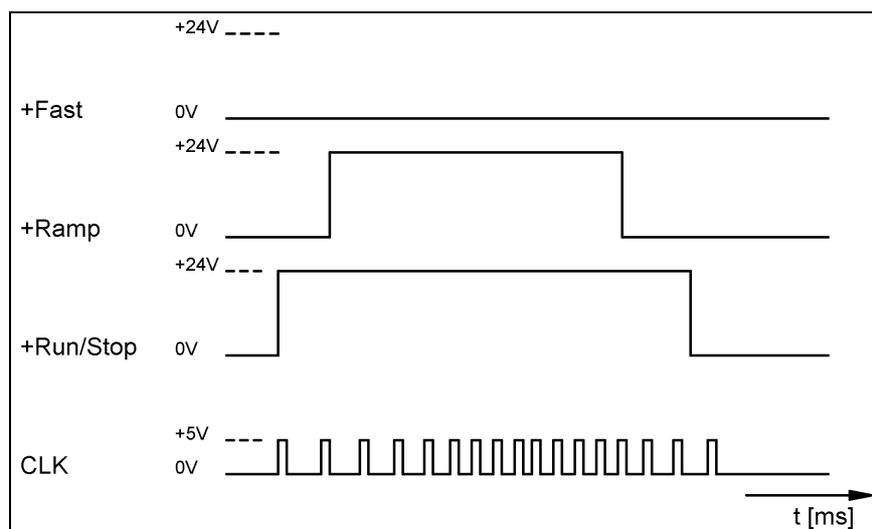


Abb. 2. Frequenzsignal (CLK) in Funktion der Steuersignale

Nachdem das Signal „Ramp“ von +24 V nach 0 V gewechselt hat, wird die negative Rampe bis zur Minimalfrequenz (Trimpotentiometer  $f_{\min}$ ) ausgeführt. Um das Pulssignal (Clock) ganz auszuschalten, muss dann das Signal „Run/Stop“ nach einigen Sekunden von +24 V nach 0 V wechseln, um ein Stoppen des Motors zu erwirken!

Das externe Potentiometer (200 k $\Omega$  bis 1 M $\Omega$ ) sollte nur über abgeschirmte (Mikrofonkabel) angeschlossen werden, falls die Länge des Kabels 10 cm wesentlich übersteigt. Dieses darf nicht parallel zu Leitungen wie 230 V AC oder den Motorleitungen geführt werden.

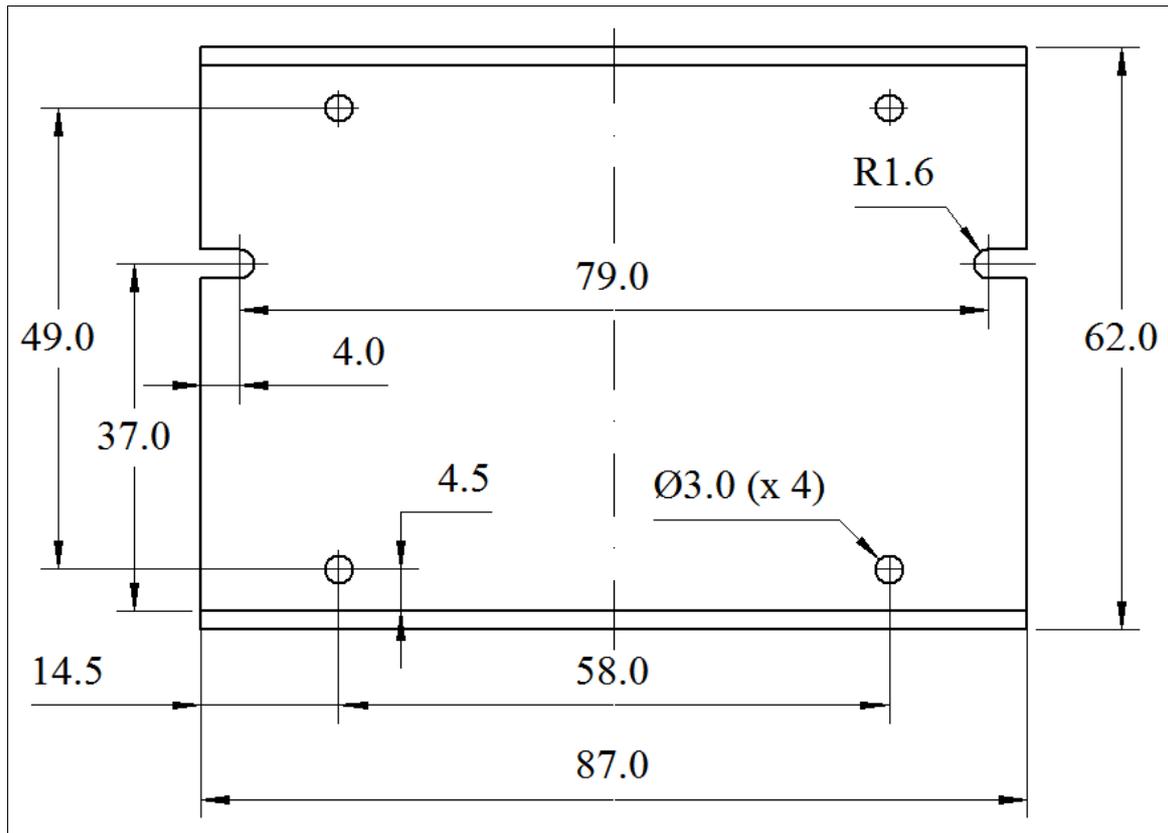


Abb. 3. Maßbild Montageblech, Höhe = 30mm, Blechdicke = 2mm

## 2.6 Spezielle Eigenschaften

Der Frequenzgenerator besitzt einen FM-Modulationseingang. Dieser dient auch dazu, um Schrittmotoren mit sog. parametrischen Instabilitäten (midrange resonances), stabil betreiben zu können! In unserem Mechatronik Buch:

[http://www.magnetron.ch/Mechatronik/Mechatronik\\_Band-1.html](http://www.magnetron.ch/Mechatronik/Mechatronik_Band-1.html)

sind die Details zu diesem Funktionsprinzip beschrieben. Im Gegensatz zu Frequenzrampen, die durch 8-Bit-Mikrocontroller gerechnet wurden, erzeugt unser Frequenzgenerator diese wesentlich feiner aufgelöst. Auch als Nachrüstsatz für Werkzeugmaschinen (Fräs- oder Schleiftisch) – beispielsweise für die manuelle Positionierung (x-, y- oder z-Achse) – ist deshalb unser Gerät eine preisgünstige Alternative!