

G29-2

Function-Generator

1.	FUNKTION	3
1.1.	DATENBLATT.....	3
1.1.1.	Anwendung.....	3
1.1.2.	Daten.....	3
1.1.3.	Besonderheiten.....	3
1.1.4.	Aufbau.....	3
1.1.5.	Stromversorgung.....	3
	BLOCKDIAGRAMM.....	4
1.3.	FUNKTION.....	4
2.	BETRIEB	5
2.1.	KONFIGURIERUNG.....	5
2.1.1.	Jumper.....	5
2.2.	BUCHSEN.....	5
2.2.1.	IN1 CLOCK (NIM bzw. TTL, positiv flankengetriggert).....	5
2.2.2.	IN2 RESET (NIM bzw. TTL high active).....	5
2.2.3.	IN3 START (NIM bzw. TTL high active).....	5
2.2.4.	IN4 STOP (NIM bzw. TTL high active).....	5
2.2.5.	OUT1 CLOCK (NIM bzw. TTL).....	5
2.2.6.	OUT2 RUN (NIM bzw. TTL).....	5
2.2.7.	OUT2 CMD (NIM bzw. TTL).....	5
2.2.8.	OUT2 STEP (NIM bzw. TTL).....	5
2.2.9.	ANALOG-OUT (analog, 500 Ohm impedanz).....	5
2.3.	FRONTBEDIENUNG.....	5
2.4.	PROGRAMMIERUNG.....	6
2.4.1.	Kommunikation.....	6
2.4.2.	Befehle.....	7
3.	FERTIGUNG	9
3.1.	MECHANIK.....	9
3.1.1.	Frontplatte.....	9
3.1.2.	Gehäuse.....	10
3.2.	ELEKTRONIK.....	10
3.2.1.	Schaltbild.....	10
3.2.2.	Bestückungsplan.....	10
3.2.3.	Stücklisten.....	10
3.2.4.	Platinenunterlagen.....	10
4.	TEST	11
4.1.	AUFBAU.....	11
4.2.	ERGEBNISSE.....	11
5.	MODIFIKATION	12
5.1.	VERSION.....	12

6. ANHANG 13
6.1. BAUSTEINUNTERLAGEN13

1. FUNKTION

1.1. Datenblatt

1.1.1. Anwendung

Erzeugen von vorprogrammierten Spannungs-Sequenzen (Funktionen) in einem weiten Zeitbereich.

1.1.2. Daten

Parameter	Wert
Amplitude	0..10V
Amplitudenauflösung	12bit
Externe Clock	<20MHz
Interne Clock=8MHz/(n=1..65534)	122Hz..8MHz
Schrittweite	$1/(\text{Clock}/2/(n=1..65533))$
Schrittweite(8MHz)= $1/(8\text{MHz}/2/(n=1..65533))$	250ns..16.4ms
Schrittweite(122Hz)= $1/(122\text{Hz}/2/(n=1..65533))$	16.4ms..1074s
Schrittanzahl	16k Schritte
Eingangspulsbreite	>30ns

1.1.3. Besonderheiten

Interne und Externe Clock.

Funktion durch Amplitude und Schrittweite mit jeweils 16 Bit programmierbar.

Single- und Continous-Funktion.

1.1.4. Aufbau

Aufbau in 2/12 NIM-Gehäuse.

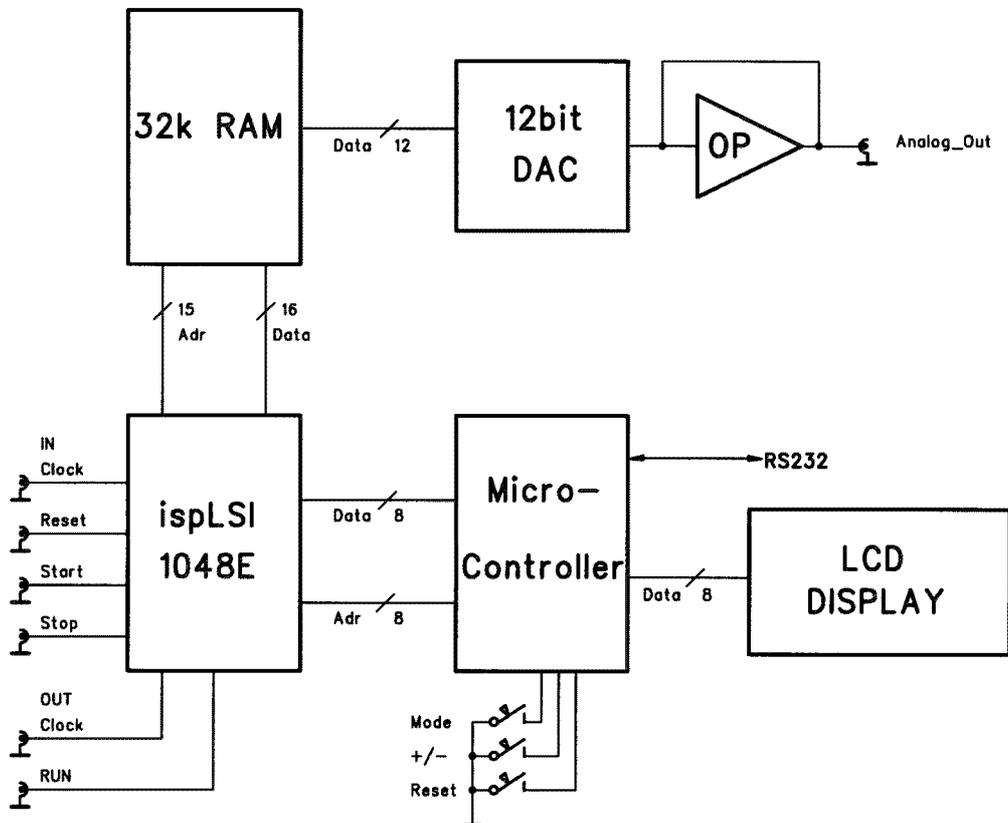
Zweizeiliges LCD – Display zur Anzeige der Funktionen und Spannungen.

MP35 Controller.

1.1.5. Stromversorgung

Spannung	Stromaufnahme	Leistung
+6V	500 mA	3,0 W
-6V	250 mA	1,5 W
+24V	30 mA	0,72 W
-24V	30 mA	0,72 W
Gesamt		5,94W

1.2. Blockdiagramm



1.3. Funktion

Die Spannungswerte und Zeitwerte pro Schritt sind in digitaler Form im RAM (32kWorte für Amplitude und Zeit) abgelegt und werden entsprechend einer Clock über einen DAC sequentiell ausgegeben.

Ein zentraler CMOS-PLD realisiert den notwendigen Adresscounter, sowie die Steuerungslogik für das Beschreiben und Lesen des RAMs. Ein Mikrocontroller verwaltet alle Schnittstellen bezüglich RS232, LCD-Display und Bediener-Tasten.

3 spezielle Zeitcodes, RESET, STOP, LOOP bestimmen das Verhalten bei Erreichen dieser Codes:

RESET: Das Modul stoppt und setzt den Adresszähler zurück auf 0!

STOP: Das Modul stoppt und setzt bei einem erneuten Start an dieser Stelle fort!

LOOP: Das Modul springt auf die Adresse 0 und fährt dort fort!

2. BETRIEB

2.1. Konfigurierung

2.1.1. Jumper

Die Ein- und Ausgangssignale können mit Jumpers auf NIM- oder TTL-Pegel gesetzt werden. Die Spannung am Analog-Ausgang kann mit den Jumpers J20 und J21 in verschiedene Bereiche gelegt werden.

Betriebsart	Jumper	Bemerkung	Jumper	Bemerkung
0..10V	J20	geschlossen	J21	offen
+10V..-10V	J20	offen	J21	geschlossen
+5V..-5V	J20	geschlossen	J21	geschlossen

2.2. Buchsen

2.2.1. IN1 CLOCK (NIM bzw. TTL, positiv flankengetriggert)

Eingang für externe Clock.

2.2.2. IN2 RESET (NIM bzw. TTL high active)

Adresscounter wird auf 0 gesetzt.

2.2.3. IN3 START (NIM bzw. TTL high active)

Module geht in run Modus. Clock ist aktiv.

2.2.4. IN4 STOP (NIM bzw. TTL high active)

Module geht in stop Modus. Clock ist nicht aktiv.

2.2.5. OUT1 CLOCK (NIM bzw. TTL)

Ausgang für interne Clock.

2.2.6. OUT2 RUN (NIM bzw. TTL)

Anzeige von Modulstatus.

2.2.7. OUT2 CMD (NIM bzw. TTL)

Anzeige von Modulstatus.

2.2.8. OUT2 STEP (NIM bzw. TTL)

Anzeige von Modulstatus.

2.2.9. ANALOG-OUT (analog, 500 Ohm impedanz)

Ausgang von DAC.

2.3. Frontbedienung

Nach dem Einschalten (oder RESET) des Geräts wird zunächst der Modultyp (G29-2) sowie die Softwareversion angezeigt. Nach ein paar Sekunden wird die Modulnummer

bzw. Seriennummer (#n) und wenig später MODE +/- angezeigt. Schließlich geht das Modul in die Anzeige CLOCK über.

Die Taste **MODE** (links vom Display) schaltet durch folgende Modi:

CLOCK Die Tasten + und - (rechts vom Display) erniedrigen bzw. erhöhen die Frequenz.

FORMAT Die Tasten + und – schalten in binäre- oder mV- Darstellung um.

A: Die Tasten + und – erhöhen oder erniedrigen die Amplitude im Speicher auf der angezeigten Adresse.
Die Taste **MODE** und gleichzeitig die Tasten + oder – erhöhen bzw. erniedrigen den momentanen Schrittzähler.

T: Die Tasten + und – erhöhen oder erniedrigen die Zeit/Schritt im Speicher auf der angezeigten Adresse.
Die Taste **MODE** und gleichzeitig die Tasten + oder – erhöhen bzw. erniedrigen den momentanen Schrittzähler.

RUN Die Taste + startet oder stoppt eine Sequenz bei der momentanen Adresse.
Die Taste – setzt die Adresse auf 0 und stoppt eine Sequenz.
Die Taste **MODE** und gleichzeitig die Tasten + oder – erhöhen bzw. erniedrigen den momentanen Schrittzähler.

Spezialtastenkombinationen

RESET: Normalerweise wird das Modul (Controller) nach dem Einschalten zurückgesetzt. Falls jedoch während des Betriebs Probleme auftauchen, kann mit folgender Sequenz das Modul ebenfalls in den Anfangszustand gebracht werden:

MODE & + & - mit anschließendem Loslassen der – Taste.

ACHTUNG: alle geladenen Werte gehen dabei verloren.

MONITOR: Das Gerät besitzt einen Software-Monitor, der u.a. auch in der Lage ist, Hex-Records einzulesen und somit die Anwendungssoftware auszutauschen:

MODE & + & - mit anschließendem Loslassen der + Taste setzt das Gerät zurück und startet den Monitor. Durch mehrmaliges Senden eines Leerzeichens

adaptiert sich der Monitor an die verwendete Baudrate und meldet sich anschließend z.B. mit:

--- MP35 4.1 (9600 Baud @ 11,0592MHz) ---

ACHTUNG:

Die Bedienung des Monitors ist für den normalen Betrieb des Moduls nicht erforderlich und kann durch die Verwendung kritischer Befehle zur Veränderung des Anwenderprogramms führen!

2.4. Programmierung

2.4.1. Kommunikation

Das RS232-Protokoll ist 9600 baud, 8 Bits, No Parity.

Mit dem Befehl '?' kann jederzeit über RS232 eine Übersichts-Liste der verfügbaren Kommandos abgerufen werden.

```
-----
Progr. Functiongenerator: G29-2 vw120901
#3
Physik.Inst., Uni HD: Back, vWalter
-----
?          Help (this screen!)
D p,text/d Display text at p(0=unlock)/get Keys
K/k       Key LOCK/UNLOCK
C n/c     Clock (0=Ext; 8MHz/n) set/get
F/f       Format mV/bin
N n/n     Number (n=0..maxN) set/get
+/-       Increment/Decrement Number
A d/a     Amplitude set/get
T d/t     Time set/get
O RSL/o   Control (Reset/Stop/Loop) set/get
J n/j     Jump to n and Start/Stop
L n/l n   List n steps, advance/leave
Z/z       Reset/get Status
R a,s,t   Ramp to amplitude a with s steps time t
S a,s,t   Sine to amplitude a with s steps time t
^ code    Save setup in flash
-----
```

2.4.2. Befehle

? Liefert eine Kurzliste der möglichen Befehle.

Dp,txt der gesendete Text wird im Display an der gewählten Position angezeigt.
Die Anzeige ist im folgenden gesperrt.
z.B.: „D9, ACHTUNG“ gibt den Text „ACHTUNG“ an der Position „9“ aus.
„D0,“ hebt die Sperrung wieder auf!

d gibt den momentanen Zustand aller Tasten aus.
(0 = nichts gedrückt, 1 = Mode, 2 = +, 4 = -)

K Die drei Fronttasten sind gesperrt.

k Die drei Fronttasten sind freigegeben.

C n Dividiert die interne Clock=8MHz durch n. Die Ausgangsclock ist symmetrisch.
z.B.: „C8000“ liefert 8Mhz/8000 = 1kHz
„C0“ schaltet auf externe Clock.

c gibt den aktuellen Wert von n aus.

F Ein- und Ausgangswerte für die Amplitude sind in mV.

f Ein- und Ausgangswerte für die Amplitude sind binär

N n setzt den Schrittzähler auf den Wert n.
z.B.: „N1000“ setzt auf den Schritt Nummer 1000

n gibt den aktuellen Schrittzähler aus.

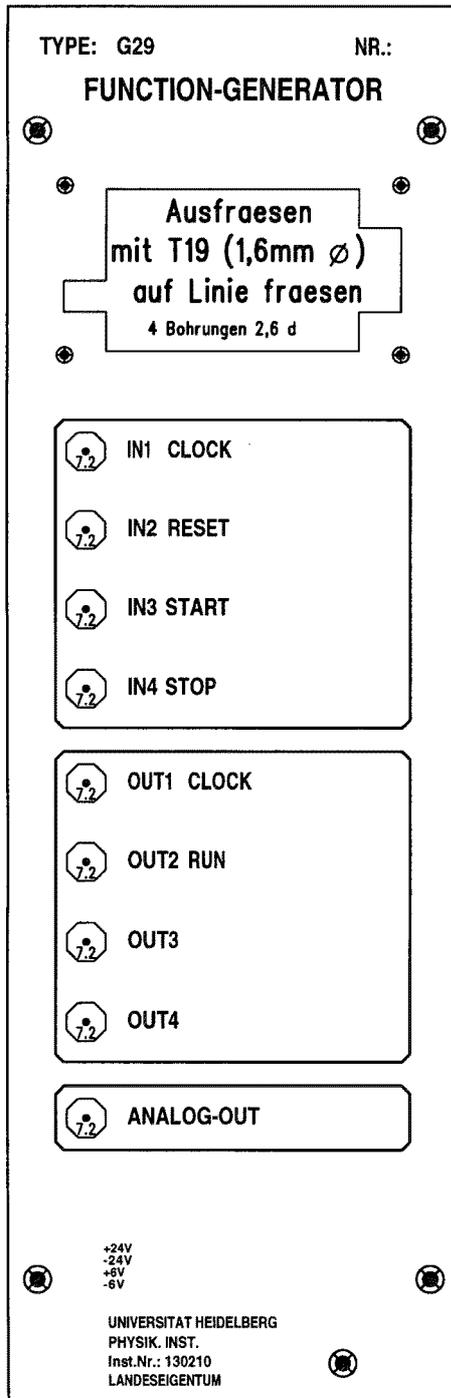
+	erhöht den Schrittzähler um 1.
-	erniedrigt den Schrittzähler um 1.
A d	schreibt den Amplitudenwert d am aktuellen Schritt in den Speicher.
a	gibt den aktuellen Amplitudenwert aus.
T d	schreibt die Schrittweite d für den aktuellen Schritt in den Speicher.
t	gibt die aktuellen Schrittweite aus.
O R/S/L	Durch die Eingabe einer entsprechenden Markierung am aktuellen Schritt kann der sequentielle Ablauf verändert werden. Folgende Werte sind möglich: RESET: Das Modul stoppt und der Adresszähler wird auf 0 gesetzt. STOP: Beim Erreichen dieser Adresse wird der Run-Modus zurückgesetzt und das Modul gestoppt. (z.B. eine Sinuswelle) LOOP: Beim nächsten Takt wird bei der Adresse 0 fortgesetzt. Damit ist ein kontinuierlicher und repetitiver Ablauf möglich (z.B. fortlaufender Sinus)
o	gibt die aktuelle Ablaufmarkierung aus (R,S,L).
J n	startet eine Funktion am Schritt n z.B.: „R return“ startet die Sequenz beim Schritt 0. „R100 return“ startet die Sequenz beim Schritt 100.
j	Stoppt eine laufende Sequenz. Ein anschließender Start setzt an der gleichen Stelle fort!
L n	Listet n Schritte ab aktuellem Schritt aus dem Speicher in folgendem Format: "Schritt: Amplitude Zeit" Anschließend steht der Schrittzähler auf dem nächsten Wert.
l n	Listet n Schritte ab aktuellem Schritt aus dem Speicher in folgendem Format: "Schritt: Amplitude Zeit" Anschließend steht der Schrittzähler wieder auf dem ersten Wert.
Z	Der Generator wird zurückgesetzt (Stop und Schrittzähler=0).
z	Der Zustand des Generator wird abgefragt. Der zurückgegebene Wert bedeutet: 0: Der Generator ist gestoppt 1: Der Generator läuft!
R a,s,t	Schreibt eine Rampe vom aktuellen Schritt und aktuellem Amplitudenwert an mit s Schritten zur Amplitude a in den Speicher. Jeder Schritt ist die Zeit t lang.
S a,s,t	Schreibt eine Sinusperiode vom aktuellen Schritt und aktuellem Amplitudenwert an mit s Schritten zur Amplitude a in den Speicher. Jeder Schritt ist die Zeit t lang.

3. FERTIGUNG

3.1. Mechanik

3.1.1. Frontplatte

+



+

3.1.2. Gehäuse

2/12 NIM Gehäuse

Auf der Rückseite befindet sich eine 9pol. Sub-D Buchse für RS232 Schnittstelle.

3.2. Elektronik

3.2.1. Schaltbild

3.2.2. Bestückungsplan

3.2.3. Stücklisten

3.2.4. Platinenunterlagen

4. TEST

4.1. Aufbau

4.2. Ergebnisse

5. MODIFIKATION

5.1. Version

6. ANHANG

6.1. Bausteinunterlagen