

# G29

## Function-Generator

<b>1.</b>	<b>FUNKTION</b> .....	<b>3</b>
1.1.	DATENBLATT .....	3
1.1.1.	<i>Anwendung</i> .....	3
1.1.2.	<i>Daten</i> .....	3
1.1.3.	<i>Besonderheiten</i> .....	3
1.1.4.	<i>Aufbau</i> .....	3
1.1.5.	<i>Stromversorgung</i> .....	3
1.2.	BLOCKDIAGRAMM.....	4
1.3.	FUNKTION .....	4
1.4.	RS232_BUS .....	4
<b>2.</b>	<b>BETRIEB</b> .....	<b>6</b>
2.1.	KONFIGURIERUNG .....	6
2.1.1.	<i>Jumper</i> .....	6
2.2.	BUCHSEN.....	6
2.2.1.	<i>IN1 CLOCK (NIM bzw. TTL, positiv flankengetriggert)</i> .....	6
2.2.2.	<i>IN2 RESET (NIM bzw. TTL high active)</i> .....	6
2.2.3.	<i>IN3 START (NIM bzw. TTL high active)</i> .....	6
2.2.4.	<i>IN4 STOP (NIM bzw. TTL high active)</i> .....	6
2.2.5.	<i>OUT1 CLOCK (NIM bzw. TTL)</i> .....	6
2.2.6.	<i>OUT2 RUN (NIM bzw. TTL)</i> .....	6
2.2.7.	<i>ANALOG-OUT (analog, 500 Ohm impedanz)</i> .....	6
2.3.	FRONTBEDIENUNG .....	6
2.4.	PROGRAMMIERUNG .....	7
2.4.1.	<i>Kommunikation</i> .....	7
2.4.2.	<i>Befehle</i> .....	8
<b>3.</b>	<b>FERTIGUNG</b> .....	<b>10</b>
3.1.	MECHANIK .....	10
3.1.1.	<i>Frontplatte</i> .....	10
3.1.2.	<i>Gehäuse</i> .....	11
3.2.	ELEKTRONIK.....	11
3.2.1.	<i>Schaltbild</i> .....	11
3.2.2.	<i>Bestückungsplan</i> .....	11
3.2.3.	<i>Stücklisten</i> .....	11
3.2.4.	<i>Platinenunterlagen</i> .....	11
<b>4.</b>	<b>TEST</b> .....	<b>12</b>
4.1.	AUFBAU .....	12
4.2.	ERGEBNISSE .....	12
<b>5.</b>	<b>MODIFIKATION</b> .....	<b>13</b>
5.1.	VERSION .....	13
<b>6.</b>	<b>ANHANG</b> .....	<b>14</b>

---

6.1. BAUSTEINUNTERLAGEN ..... 14

## 1. FUNKTION

### 1.1. Datenblatt

#### 1.1.1. Anwendung

Erzeugen von vorprogrammierten Spannungs-Sequenzen. ( Funktionen )

#### 1.1.2. Daten

Die Pulsbreite der Eingangssignale sollte mindestens 30ns betragen!

Parameter	Wert
Speichergröße	32kWorte
Amplitude	0..10V
Auflösung	12bit
Geschwindigkeit	..1Mhz

#### 1.1.3. Besonderheiten

Interne und Externe Clock.

Single- und Continous-Funktion.

#### 1.1.4. Aufbau

Aufbau in 2/12 NIM-Gehäuse.

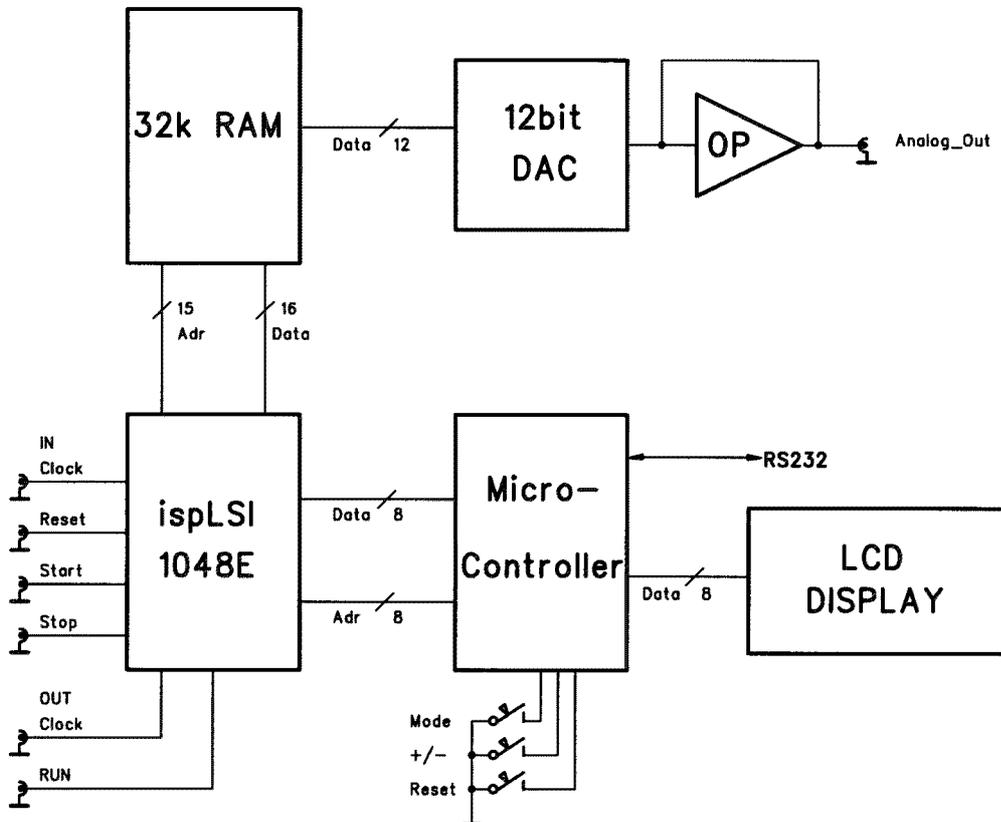
Zweizeiliges LCD – Display zur Anzeige der Funktionen und Spannungen.

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 sind zunächst in digitaler Form im RAM ( 32kWorte ) abgelegt und werden entsprechend einer Clock über einen DAC sequentiell ausgegeben.

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

## 1.4. RS232 Bus

Für den Betrieb mehrerer Module an einer RS232-Schnittstelle können diese auch gemeinsam an einem RS232-Bus betrieben werden. Dabei besitzt jedes Modul eine eigene Nummer an Hand derer in einem festen Master-Slave-Verhältnis der Zugriff geregelt wird.

Die TxD-Leitungen werden dabei einfach parallel geschaltet und dürfen nur von einem Master (dem Rechner) getrieben werden. Alle Module hören gemeinsam auf diese Leitung.

Die RxD-Leitungen werden über eine Entkoppel-Diode (Wired-Or: Kathode mit gemeinsamem Pulldown) an jedem Modul auf eine Leitung zusammengeführt. Nur ein Modul darf auf Anforderung vom Master diese Leitung treiben, was durch spezielle Kommandos erreicht wird.

Jedes Modul ist zunächst (nach dem Einschalten) selektiert. Falls nur ein Modul an der RS232 betrieben wird, braucht dieses somit nicht speziell selektiert zu werden.

Ein spezieller Befehl mit Parameter (Modulnummer) „!n“ selektiert bei mehreren Modulen am Bus nur das Modul mit der Nummer n. Alle anderen Module werden deselektiert. Alle folgenden Befehle werden nur noch von dem selektierten Modul bearbeitet.

Durch einen erneuten Befehl „!n“ kann dann ein anderes Modul selektiert werden.  
**ACHTUNG:** Die Modulnummer „0“ selektiert alle Module.

Die Modulnummern werden bei der Fertigung bereits entsprechend der Seriennummer vergeben, können aber auch nachträglich verändert werden.

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

Ausgang von DAC.

### 2.3. Frontbedienung

Nach dem Einschalten (oder RESET) des Geräts wird zunächst der Modultyp (G29) sowie die Softwareversion angezeigt. Nach ein paar Sekunden wird die Modulnummer bzw. Seriennummer (#n) für den Betrieb am RS232-Bus und wenig später MODE +/- angezeigt. Schließlich geht das Modul in die Anzeige RUN/RESET/STOP über.

Die Taste **MODE** (links vom Display) schaltet in 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.

- DAC** Die Tasten + und – erhöhen oder erniedrigen den momentanen Spannungswert am Analogausgang.
- A:** Die Tasten + und – erhöhen oder erniedrigen die Daten im Speicher auf der angezeigten Adresse.  
Die Taste MODE und gleichzeitig die Tasten + oder – erhöhen bzw. erniedrigen die momentane Adresse.  
Die Taste + und gleichzeitig die Taste – setzen die Markierungen „R=Restart“, „S=Stop“, „Z=Stop & Reset“, „=keine Markierung“ im Durchlauf auf der momentanen Adresse (siehe auch Befehl „O“!).
- RUN...** Die Taste + startet oder stoppt eine Sequenz bei der momentanen Adresse.  
Die Taste – setzt die Adresse auf 0 und geht in den Modus A:  
Im Falle von STOP wird durch die Taste + das Modul gestoppt!

Falls sich das Gerät im RUN-Modus befindet, wird dies immer durch die Anzeige „\*“ im Display angezeigt.

### 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.

?	Help (this screen!)
! n	Attention Module
# n	Set Module Nr
D p,text<cr>	Display text at position p (0=unlock)
d	Get Keys
K/k	Key LOCK/UNLOCK
F/f	Format mV/bin
A n/a	Address (n=0..32767) set/get
M d/m	Memory set/get
N d/n	Memory set/get Autoincrement
O d/o	Overrun set/get (1:Restart; 2:Stop; 3:both)
C n/c	Clock (0=Ext; 1MHz/n) set/get
R a/r	Run with start at a/Stop
L s,d/l s	Load/list Memory size (0=all) with d
P s,d	Ramp period per size with amplitude d
S s,d	Sine period per size with amplitude d
X d	DAC set
^ code	Save setup in flash

#### 2.4.2. Befehle

?	Liefert eine Kurzliste der möglichen Befehle.
!n	Falls das Modul am RS232-Bus betrieben wird, muß das Modul durch diesen Befehl und einen Parameter n (Modulnummer) angewählt werden. z.B.: „!9“ wählt das Modul mit der Nummer 9 aus.
#n	Weist dem (angewählten) Modul für die folgende Kommunikation eine neue Nummer zu. z.B.: „#1234“: Das Modul hat im folgenden die Modulnummer 1234
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.
F/f	stellt die Ausgangsspannung in mV oder binär dar.
A n	setzt die Adresse auf den eingegebenen Wert und zeigt sie im Display an. z.B.: ( „A10“)
a	gibt die aktuelle Adresse aus.

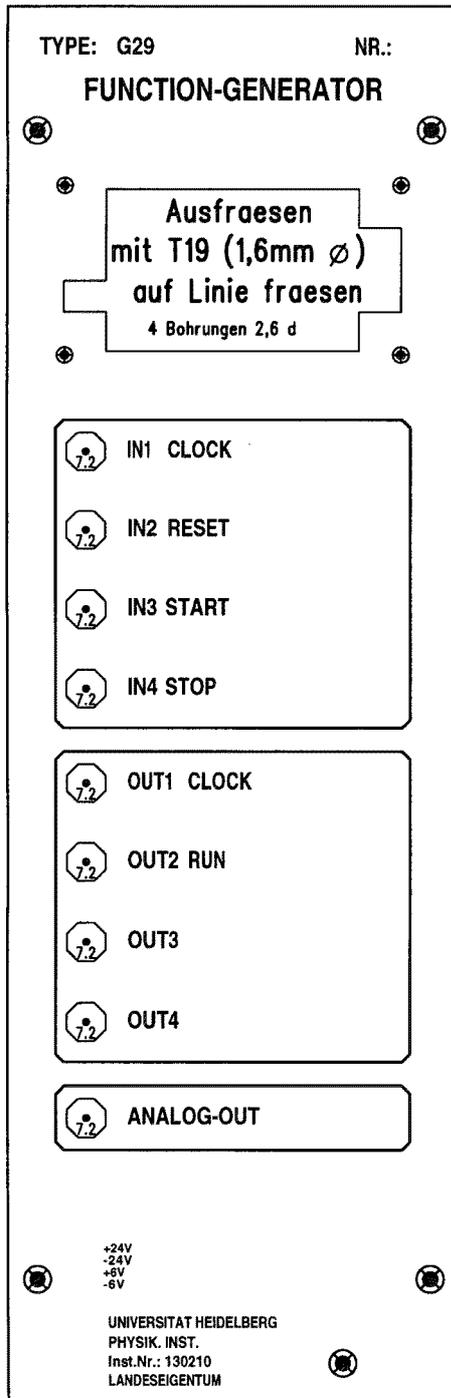
M d	schreibt den Wert bei der aktuellen Adresse in den Speicher.
m	gibt den Speicherwert an der aktuellen Adresse aus.
N d	schreibt den Wert in den Speicher und erhöht die Adresse um 1.
n	gibt den Speicherwert aus und erhöht die Adresse um 1.
O d	Durch die Eingabe einer entsprechenden Markierung an der aktuellen Adresse kann der sequentielle Ablauf verändert werden. Folgende Werte sind möglich: 0: keine Markierung 1:Restart: Beim nächsten Takt wird bei der Adresse 0 fortgesetzt. Damit ist ein kontinuierlicher und repetitiver Ablauf möglich (z.B.fortlaufender Sinus) 2:Stop: Beim Erreichen dieser Adresse wird der Run-Modus zurückgesetzt und das Modul gestoppt. (z.B. eine Sinuswelle) 3:Stop & Reset: Das Modul stoppt und der Adresszähler wird auf 0 gesetzt.
o	gibt die Markierung an der aktuellen Stelle aus. ( R=1, S=2, Z=3 )
C n	„C100“ dividiert die Clock durch 100. ( 1Mhz/100 = 10kHz) „CO“ schaltet auf externe Clock.
c	gibt den Wert von C aus.
Ra	z.B.: „R return“ startet die Sequenz bei Adresse 0. „R100 return“ startet die Sequenz bei Adresse 100.
r	Stoppt die Sequenz.
L s,d	„L100,23“ schreibt den Wert 23 von der Adresse 0-99 in den Speicher.
l s	Listet die Werte vom Speicher vom Adressbereich s aus.
P s,d	Schreibt eine Rampe mit der Adresslänge s und der Amplitude d in den Speicher.
S s	Schreibt einen Sinus mit der Adresslänge s und der Amplitude d in den Speicher.
X d	Setzt den Dac auf den Wert d.

### 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**