

<h1 style="margin: 0;">TS1</h1> <h2 style="margin: 0;">Programmable Delay</h2>
--

<b>1. FUNKTION .....</b>	<b>2</b>
1.1. DATENBLATT .....	2
1.1.1. Anwendung .....	2
1.1.2. Daten .....	2
1.1.3. Besonderheiten .....	2
1.1.4. Aufbau .....	2
1.1.5. Stromversorgung .....	2
1.1. BLOCKSCHALTBILD .....	3
1.2. FUNKTION .....	3
1.3. RS232-BUS .....	3
1.4. CAN-BUS .....	4
1.5. ABSPEICHERUNG .....	4
<b>2. BETRIEB .....</b>	<b>5</b>
2.1. FRONT .....	5
2.2. RÜCKSEITE .....	5
2.3. PROGRAMMIERUNG .....	5
2.3.1. Allgemein .....	5
2.3.2. Befehle .....	6
2.4. CAN-MESSAGES .....	7
2.4.1. Alarm und Warnungen .....	7
2.4.2. Readout/Monitoring .....	7
2.4.3. Configuration .....	7
2.4.4. Display and Keys .....	8
2.4.5. Misc .....	8
<b>3. FERTIGUNG .....</b>	<b>9</b>
3.1. RINGKERNTRANSFORMATOR .....	<b>FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>



## 1. FUNKTION

### 1.1. Datenblatt

#### 1.1.1. Anwendung

8 Kanal Delay mit einstellbarer (programmierbarer) Verzögerung.

#### 1.1.2. Daten

Parameter	Wert	Dimension
Grunddelay	20	ns
Delay-Schritt	0.5	ns
Anzahl der Schritte	0..255	

#### 1.1.3. Besonderheiten

RS232-Bus fähig.

CAN-Bus fähig.

Abspeichern von Modulnummer und Setups möglich.

Dynamische Veränderung der Verzögerung möglich

#### 1.1.4. Aufbau

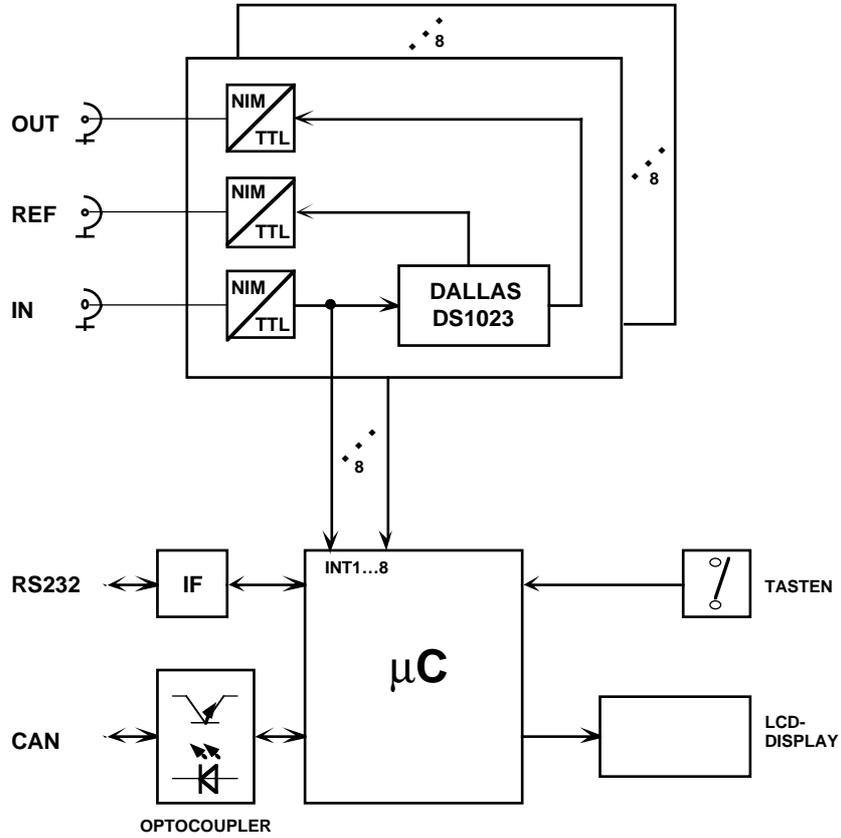
Aufbau in einem 2/12 NIM - Gehäuse mit zweizeiligem LCD - Display zur Anzeige der Verzögerungen in allen Kanälen.

MP46 Controller

#### 1.1.5. Stromversorgung

Spannung	Strom	Leistung
+6V	175mA	1W
+12V	130mA	1.5W
Gesamt		2.5W

### 1.1. Blockschaltbild



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.

#### **1.4. CAN-Bus**

Das CAN-Interface unterstützt sowohl das Standard (11-Bit ID) sowie das Erweiterte (29-Bit ID) CAN Protokoll. Die Software behandelt aber zur Zeit nur Standard Ids mit 5 Bits (D4..D0) für die Modul-ID sowie 6 Bits für die Message ID (D10..D5).

Die Modulnummern für die CAN-ID werden bei der Fertigung entsprechend der Seriennummer vergeben, können aber auch nachträglich, unabhängig von der Seriennummer, verändert werden.

#### **1.5. Abspeicherung**

Je nach Program können die Delays in allen Kanälen gesondert eingestellt werden. Diese Werte gehen allerdings nach dem Ausschalten wieder verloren.

In ähnlicher Weise kann für jedes Modul die Modulnummer verändert werden.

Durch einen speziellen Befehl „^code“ können diese Daten fest (permanent) abgespeichert werden.

ACHTUNG: Die Anzahl der möglichen Umprogrammierungen ist begrenzt (<100000)!

## 2. BETRIEB

### 2.1. Front

Nach dem Einschalten (oder RESET) des Geräts wird zunächst der Modultyp (TS1) sowie die Softwareversion (vw091298) angezeigt. Nach ein paar Sekunden wird zusätzlich noch die Modulnummer bzw. Seriennummer (# n) für den Betrieb am RS232-Bus angezeigt. Schließlich geht das Modul in die Standard-Anzeige des Stromwertes für beide Kanäle über.

Die LCD-Anzeige zeigt die entsprechenden Informationen für die Kanäle an.

Die Taste **MODE** schaltet die LCD-Anzeige nacheinander in die folgenden Betriebsarten.

- 0: (..A) Momentaner Stromwert (ggf gemittelt!)
- 1: (>) Minimal erreichter Stromwert
- 2: (<) Maximal erreichter Stromwert
- 3: (L) Grenzwert für Alarm (absolut)
- 4: (W) Anzahl der Warnings
- 5: (A) Anzahl der Alarmer
- 6: (..V) Momentaner Spannungswert an den Buchsen.  
(*Dabei wird auch berücksichtigt, daß vor und hinter dem Messwiderstand ein Schutzwiderstand eingefügt ist.*)

Falls eine Warnung (s.o.) ausgelöst wird, erscheint ein Stern '\*' in der entsprechenden Zeile.

Bei einem Alarm (s.o.) blinkt die Anzeige insgesamt.

### 2.2. Rückseite

Auf der Rückseite des Moduls befinden sich folgende Bedienelemente/Anschlüsse:

**BU1:** Per Software kann der Ausgangspegel (TTL) aktiv high oder low gesetzt werden.

**BU2:** Per Software kann der Ausgangspegel (TTL) aktiv high oder low gesetzt werden.

**BU3:** Per Software kann der Ausgangspegel (TTL) aktiv high oder low gesetzt werden.

**RS232:** Alle Daten können über die eingebaute RS232-Schnittstelle ausgelesen werden bzw. entsprechende Kommandos abgesetzt werden.

Diese wird standardmäßig mit 9600 Baud, 8 Bit, 2 Stopbits, NoParity, betrieben.

**CAN:** Das Gerät kann ebenso über die eingebaute CANbus-Schnittstelle gesteuert und ausgelesen werden. Die Schnittstelle ist galvanisch isoliert.

### 2.3. Programmierung

#### 2.3.1. Allgemein

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

```
-----  
Programmable Delay: TS1 vw091298  
# 1  
CAN: 1
```

```

Physik.Inst., Uni HD: , vWalter
-----
?          Help (this screen!)
! n        Attention Module
# n        Set Module Nr
& n,br(0..6) Set CAN ID & baudrate (20,50,100,125,250,500,1MHz)
D p,text<cr> Display text at postion p (0=unlock)
d          Get Key
K/k       Key LOCK/UNLOCK
S/s       Signal BU3 On/Off
^ code    Save setup in flash
-----

```

Alle Kommandos werden durch das Senden eines Buchstabens (ohne 'CR') eingeleitet. Falls ein Parameter benötigt wird, wird dieser direkt angehängt und mit 'CR' abgeschlossen, z.B. „N100<CR>„ (In der folgenden Einzelbeschreibung ist dieses 'CR' nicht angegeben!).

Alle empfangenen Zeichen werden als Echo zurückgesendet (Dies gilt nicht für den Befehl „!“ sowie für NICHT bzw. mit „!0“ ausgewählte Module am RS232-Bus).

Alle zurückgesendeten Daten sind immer mit 'CR' abgeschlossen!

### 2.3.2. Befehle

- ? Liefert eine Kurz-Liste 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. Alle folgenden Befehle (bis zu einem anderen „!“-Befehl werden im folgenden nur durch dieses Modul bearbeitet.  
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.: „#3432“: Das Modul hat im folgenden die Modulnummer 3432.
- &n,br Weist dem (angewählten) Modul für die CAN-Kommunikation eine neue Nummer sowie eine neue Baudrate (0=20kHz; 1=50kHz; 2=100kHz; 3=125kHz; 4=250kHz; 5=500kHz; 6=1Mhz ) zu.  
z.B.: „&23,5“: Das Modul hat im folgenden die CAN ID 23 und kommuniziert mit 500Khz.
- Dp,txt der gesendete Text wird im Display an der gewählten Position angezeigt. Die Anzeige ist im folgenden gesperrt.  
z.B.: „D10,ACHTUNG“ gibt den Text „ACHTUNG“ an der Position „!0“ aus.  
„D0,“ hebt die Sperrung wieder auf!
- d gibt den momentanen Zustand der Taste MODE (1= gedrückt, 0= nicht gedrückt).
- S Setzt BU3 (Signal) high (TTL).
- s Setzt BU3 (Signal) low (TTL).
- ^code Die Einstellungen für die Shunt-Widerstände und die Modulnummer werden permanent im Flash-Speicher abgelegt.  
ACHTUNG: Dieser Befehl wird üblicherweise nur in der Fertigung verwendet. Zur Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Überschreiben ist eine Codenummer einzugeben.

## 2.4. CAN-Messages

CAN\_ID: Message\_ID\*32 + Module\_ID;

DIR: T = Transmitted; R = Received;

Ch: Kanal Nummer 0..1 (0 = alle);

Alle Daten mit mehreren Bytes sind BigEndian (MSB..LSB)

### 2.4.1. Alarm und Warnungen

M_ID	DIR	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bedeutung
\$00	RTE	A								Alarm from which channel 1..2
\$01	RTE	W								Warning from which channel 1..2
\$02	T	A1	A1	A2	A2					# of Alarms
\$03	R									Request \$02
\$04	T	W1	W1	W2	W2					# of Warnings
\$05	R									Request \$04
\$06	R	Ch								Reset Alarms
\$07	R	Ch								Reset Warnings

### 2.4.2. Configuration

M_ID	DIR	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bedeutung
\$10	RT	N								Send Average Counter
\$12	R	N								Set Average Counter
\$13	R	Ch	Shunt	..	..	Shunt				Set Shunt_Res (Real)
\$16	RT	Ch	Shunt	..	..	Shunt				Send Shunt_Res (Real)
\$17	R	Ch	Lim	..	..	Lim				Set Lim_Res (Real)
\$18	RT	Ch	Lim	..	..	Lim				Send Lim_Res (Real)

### 2.4.3. Readout/Monitoring

M_ID	DIR	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bedeutung
\$20	T	Ch	J	..	..	J				Send Current (Real)
\$21	R	Ch								Request \$20
\$22	T	Ch	ADC	ADC						Send ADC value (Integer)
\$23	R	Ch								Request \$22
\$24	T	Ch	Lim	..	..	Lim				Send Limit (Real)
\$25	R	Ch								Request \$24
\$26	R	Ch	Lim	..	..	Lim				Set Limit (Real)
\$27	T	Ch	Min	..	..	Min				Send Minimum (Real)
\$28	R	Ch								Request \$27
\$29	T	Ch	Max	..	..	Max				Send Maximum Real)
\$2A	R	Ch								Request \$29
\$2B	T	Ch	V	..	..	V				Send Voltage (Real)
\$2C	R	Ch								Request \$2B
\$2D	R	Ch								Reset Ranges
\$2E	R	State								Set Signal on BU3 (0=Off/1=On)

### 2.4.4. Display and Keys

M_ID	DIR	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bedeutung
\$33	R	Ch								Set Display to channel
\$34	RT	Ch								Send current channel
\$35	R	Pos.	Ch0	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Display Chars at Pos.
\$36	RT	Key								Get pressed Key
\$37	R	1/0								Lock/Unlock „Key“
\$38	R	Mode								Set Mode (0..6)
\$39	RT	Mode								Send Mode (0..6)

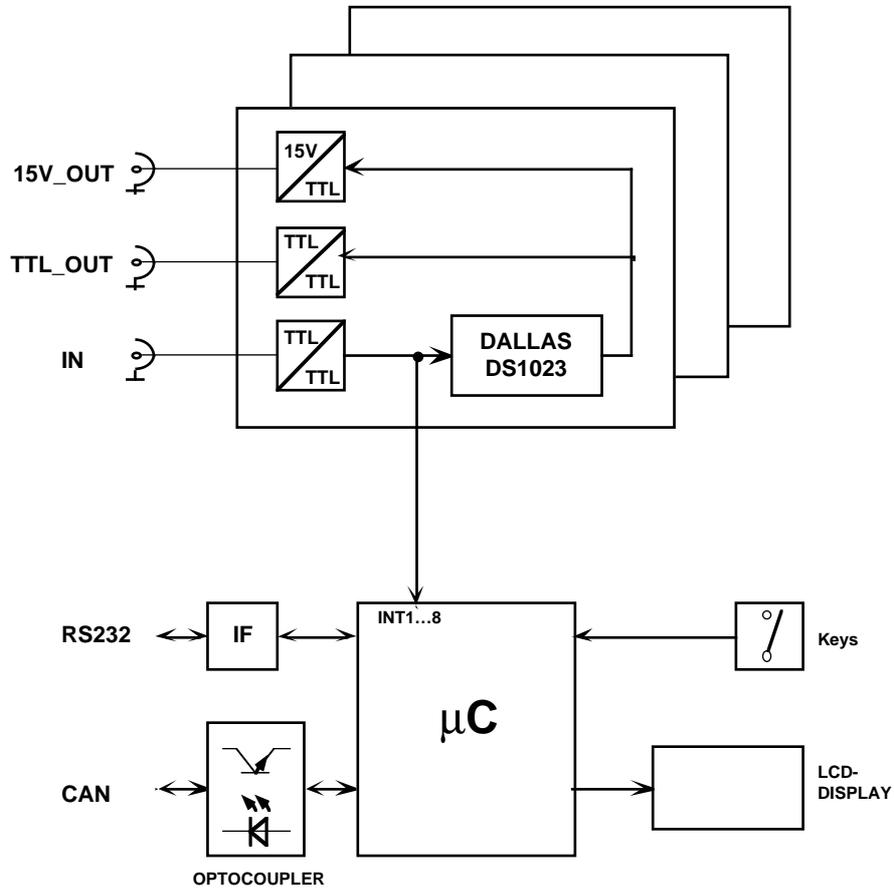
### 2.4.5. Misc

M_ID	DIR	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bedeutung
\$3A	RT	Type	Type	SerNr	SerNr	ID	ID			Identify by number
\$3B	R	Type	Type	SerNr	SerNr	ID	ID	baud		Set new CAN ID & baudrate
\$3C	RT	Ch0	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Identify by name
\$3D	RT	Ch0	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Identify by version
\$3E	RT	Error								Send&Reset Error
\$3F										(reserved)

### 3. FERTIGUNG

### 4. SHORT FORM MANUAL FOR G-2 VERSION

#### 4.1. Function



Delay Range:  $0..255 = \text{Zero Delay}.. \text{Zero Delay} + 127.5 \text{ ns}$

Minimum input pulse width:  $> \text{Delay}$

Minimum pulse rate:  $100 \mu\text{s}$

Maximum number of steps: 50

### **4.3. Front Connectors**

**RESET In:** TTL active high; synchronizes to step=1;

**A,B,C-Input:** TTL-high active; this is the common input for all 3 channels A, B, C

**A,B,C-Delay-Out:** TTL-high active;

**A,B,C-Delay-Out '15V an 50Ω':** 15V output-active high;

### **4.4. Commands**

All commands will be initiated with a specific character (without 'CR'). If (numeric) parameters are needed, each will be appended and has to be terminated with 'CR', e.g. 'A10'CR'27'CR' (The following description omits all 'CR's; ',' is equivalent!)

All received characters including the command character will be echoed (this is not true for the special command '!'). All sended parameters will be terminated with 'CR'.

- ? Shows a summary of all commands.
- !n If using the module in a RS232-Bus configuration, this command allows to select a specific module. All following commands will only be valid for this module until another module is selected.  
e.g. „!9“ chooses the module # 9 for communication.
- #n Changes the module number to the new number n. e.g. „#3432“: This module has the new number '3432'.
- Sn Set 'stepLimit' to the new value n. e.g. „S12“: After step=12 the module continues with step=1.
- s Send current 'stepLimit'.
- An,d Set channel A, step n to delay d. e.g. „A1,50“: Sets step 1 of channel A to delay 50 (is 25 ns).
- an Send delay value of channel A, step n
- Bn,d Set channel B, step n to delay d.
- bn Send delay value of channel B, step n
- Cn,d Set channel C, step n to delay d.
- cn Send delay value of channel C, step n
- Dp,txt The string txt will be shown on position p (1..16) in the LCD-Display. The LCD display is locked further on.  
e.g. „D1,WARNING“ displays „WARNING“ at position „1“. „D0,“ unlocks the display!
- K/k All front keys are locked / All front keys are unlocked.
- L Lists all delays from step 1..stepLimit in 3 columns for all channels A,B,C.
- ^code All delays, steplimit and the selected module number will be saved permanently in the flash eeprom. These values are then automatically used after reset.  
NOTE: To avoid accidentally overriding of saved values this command is protected with a code number.