

# **SPM1110 - SPM1112**

**Four digit digital countdown timer**

**with „time select“**

**Datasheet**

**Vierstelliger digitaler Countdown-Timer**

**mit „time select“**

**Datenblatt**

Version: Firmware 1.33



## Inhaltsverzeichnis

Application and function description - Anwendung und Funktionsbeschreibung.....	3
Function description – Funktionsbeschreibung.....	3
Functions – Funktionen.....	3
Application – Anwendung.....	4
Technical data - Technische Daten.....	4
Differences - Unterschiede SPM1110 - SPM1112.....	6
TimeSelect Function - TimeSelect Funktion.....	6
Countdown - Countdown.....	7
Construction description - Aufbau Beschreibung.....	10
Pin Assignment - Pin Belegung.....	10
Pin Description - Pin Beschreibung.....	10
Basic circuit - Grundschialtung.....	13
Properties of the components - Eigenschaften der Bauteile.....	14
Operation of the final module - Bedienung des fertigen Moduls.....	21
Button description – Tastenbeschreibung.....	21
Using the Countdown Timer - Bedienung des Countdowntimers.....	21
Menübeschreibung.....	23
Error message and causes - Fehlermeldung und Fehlerursachen.....	25
ERCC - Component failure - Komponenten Fehler.....	25
7 segment characters - 7 Segment Zeichen.....	25
Liability, guarantee and copyright notice.....	27
Definitions.....	27
Liability.....	27
Safety Notes.....	27
Guarantee.....	28
Copyright notice.....	28
Haftung, Urheberrechtlicher Hinweis und Garantie.....	29
Definitionen.....	29
Haftung.....	29
Sicherheitshinweise.....	29
Garantie.....	30
Urheberrechtlicher Hinweis.....	30
Disposal information - Entsorgungshinweise.....	31
Impressum.....	31

***English – Englisch***

***German – Deutsch***

## Application and function description - Anwendung und Funktionsbeschreibung

### Function description – Funktionsbeschreibung

#### English:

The IC SPM111X ... is a digital mono-flop IC with display and buttons for setup.

It has a buzzer output for Sound notification that the time has expired and an output for switching a load via relay, transistor, etc..

A total of 5 different times can be stored and recalled with one keystroke.

The IC is a programmed microcontroller of the AVR family by Atmel.

The circuit can be used for different purposes, because the target file is free for download, the circuit can be arbitrarily Modified.

#### Deutsch:

Das IC SPM111X ... ist ein Digitales Mono-Flop IC mit Display und Tasten zum Einstellen.

Es hat ein Summerausgang für Akustische Benachrichtigung das die Zeit abgelaufen ist und ein Ausgang zum schalten einer Last über Relais, Transistor, etc..

Insgesamt können bis zu 5 Unterschiedliche Zeiten abgespeichert werden und mit einem Tastendruck wieder abgerufen werden.

Das IC ist ein programmierter Mikrocontroller der AVR Familie von Atmel.

Die Schaltung kann für unterschiedliche Zwecke verwendet werden, da die Target Datei frei zum Download steht, kann die Schaltung beliebig Modifiziert werden.

### Functions – Funktionen

#### English:

- Adjustable digital timer ranges from 10 milliseconds to 99 seconds and 99 milliseconds, 1 second to 99 minutes and 59 seconds or 1 minute to 99 hours and 99 minutes.
  - With "Time Select" Up to 5 different times can be stored and quick recall. Ideal for devices where often a few different times are required.
  - The set time is stored in the internal EEPROM
  - Easy to start, with just one button press
  - Pause function interrupts the countdown
  - Signal sounds after the time, for a preset time or upto press the button start-stop.
  - An output for switching loads, relays, solid relays or similar. After inverting transistor BC547C 100mA output load (or similar type).
  - This IC has the Classic Screen display and the new default view, the differences are seen to [www.stefpro.de](http://www.stefpro.de) as gif video.
- LED test, at power up all the LEDs turned on for 1 second in order to facilitate the quality control
- It requires no additional IC's without voltage regulator.
- Low power consumption. Requires a power below 100 mW.

#### Deutsch:

- Einstellbarer digitaler Zeitschalter im Bereich von 10 Millisekunden bis 99 Sekunden und 99 Millisekunden, 1 Sekunde bis 99 Minuten und 59 Sekunden oder 1 Minute bis 99 Stunden und 99 Minuten.

- Mit "TimeSelect" können bis zu 5 unterschiedliche Zeiten gespeichert und schnell abgerufen werden. Ideal bei Geräten wo häufig wenige unterschiedliche Zeiten benötigt werden.
- Die Eingestellte Zeit wird im internen EEPROM gespeichert
- Einfacher Start, mit nur einem Tastendruck
- Pause-Funktion, unterbricht den Countdown
- Signalton ertönt nach Ablauf der Zeit, für eine einstellbare Zeit oder bis zum betätigen des Tasters Start-Stop.
- Ein Ausgang zum Schalten von Lasten, Relais, Solid Relais oder ähnlichem. Nach dem invertierenden Transistor BC547C 100mA Ausgangslast ( oder Ähnlichem Typ).
- Dies IC besitzt die Classic Display Darstellung und die neue Standard Darstellung, die Unterschiede sind auf [www.stefpro.de](http://www.stefpro.de) als gif Video zu sehen.
- LED Test, beim Einschalten werden alle für 1 s LEDs eingeschaltet, um die Qualitätskontrolle zu erleichtern
- Es werden außer eines Spannungsreglers keine zusätzlichen IC's benötigt.
- Geringe Leistungsaufnahme. Benötigt eine Leistung unter 100 mW.

## **Application – Anwendung**

### **English:**

- For second exact exposure of PCBs, screen printing templates ...
- Precisely timed Baking of plastics
- Timed bonding
- Timed flow control

### **Deutsch:**

- Zum Sekunden genauem Belichten von Platinen, Siebdrucken vorlagen,...
- Zeit genaues Backen von Kunststoffen
- Zeitgesteuertes Schweißen
- Zeitgesteuerte Durchflusskontrolle

## **Technical data - Technische Daten**

### **English:**

- Voltage (VCC): 2.7 V - 5 V
- Current: 20 mA (at 5 V)
- Power: approximately 100mW (at 5 volts)
- Number of Pins: 28
- Display Power: directly to the controller is the maximum LED current 40mA
- Clock frequency: 8MHz
- Other properties, refer to the datasheet for Atmel ® ATmega8, ATmega88, ATmega168, ATMEGA168P, ATmega328P

### **Deutsch:**

- Spannung (VCC): 2,7 V – 5 V
- Strom: ca. 20 mA (bei 5 Volt)
- Leistung: ca. 100mW (bei 5 Volt)

- Anzahl der Pins: 28
- Anzeige Strom: direkt mit dem Controller beträgt dieser maximale LED Strom 40mA
- Taktfrequenz: 8MHz
- Weitere Eigenschaften entnehmen Sie dem Datenblatt zum Atmel<sup>®</sup> ATmega8, ATmega88, ATmega168, ATmega168P, ATmega328P

## **Differences - Unterschiede SPM1110 - SPM1112**

### **English:**

The IC's have the classic presentation and display the new standard view, these differences can be seen on [www.stefpro.de](http://www.stefpro.de) as gif video.

The display mode can be set in the menu. If you prefer an IC with a specific mode, you can order this by email.

<b>IC</b>	<b>Time</b>	<b>Menu</b>
SPM1110	1 second to 99 minutes and 59 seconds	A, D, I
SPM1111	10 milliseconds to 99 seconds and 99 milliseconds	A, D, I
SPM1112	1 minute to 99 hours and 59 minutes	A, D, I

Menu items:

-: No menu

A: Buzzer settings

D: Display mode

I: Information of IC. TYP, VERSION

### **Deutsch:**

Die IC's besitzen die Classic Display Darstellung und die neue Standard Darstellung, diese Unterschiede sind auf [www.stefpro.de](http://www.stefpro.de) als gif Video zu sehen.

Der Display Modus kann im Menü eingestellt werden. Sollten Sie ein IC mit einem bestimmten Modus bevorzugen können Sie dieses per email Bestellen.

<b>IC</b>	<b>Zeit</b>	<b>Menü</b>
SPM1110	1 Sekunde bis 99 Minuten und 59 Sekunden	A, D, I
SPM1111	10 Millisekunden bis 99 Sekunden und 99 Millisekunden	A, D, I
SPM1112	1 Minuten bis 99 Stunden und 59 Minuten	A, D, I

Menüeinträge:

-: kein Menü

A: Summereinstellung

D: Displaymodus

I: Informationen zum IC. TYP, VERSION

## **TimeSelect Function - TimeSelect Funktion**

### **English:**

The TimeSelect function can store up to 5 times in the internal EEPROM. These can be accessed directly and making a long adjust of required time not longer necessary. This feature is very helpful when few different times for exposure, etc. are needed.

Recalling the time goes in two ways:

- Direct selection one of 5 buttons

- Indirect selection on the Start button and simultaneously press the plus or minus button

5 LEDs can be connected to visualize which storage location is used.

### Deutsch:

Über die TimeSelect Funktion können bis zu 5 Zeiten im internen EEPROM gespeichert werden. Diese können direkt wieder abgerufen werden, wodurch ein langwieriges einstellen der benötigten Zeit nicht mehr notwendig ist. Diese Funktion ist sehr Hilfreich wenn einige verschiedene Zeiten beim Belichten, etc. benötigt werden.

Das Abrufen der Zeit geht über zwei Arten:

- Direkte Auswahl über einen von 5 Tastern
- Indirekte Auswahl über die Start Taste und gleichzeitigem drücken der Plus oder Minus Taste

Zur Visualisierung welcher Speicherplatz benutzt wird können 5 LED's angeschlossen werden.

## Countdown - Countdown

### English:

The Start button is to press for the state start and stop.

With button DOWN in state "Setting Wait" the time can be lowered in seconds. In state "Pause" the countdown can be stopped by this key.

With button UP in state "Setting Wait" the time can be increased in seconds. In state "start" and "pause" this key functions as start / pause button.

The functional states can be seen in Figure 1.

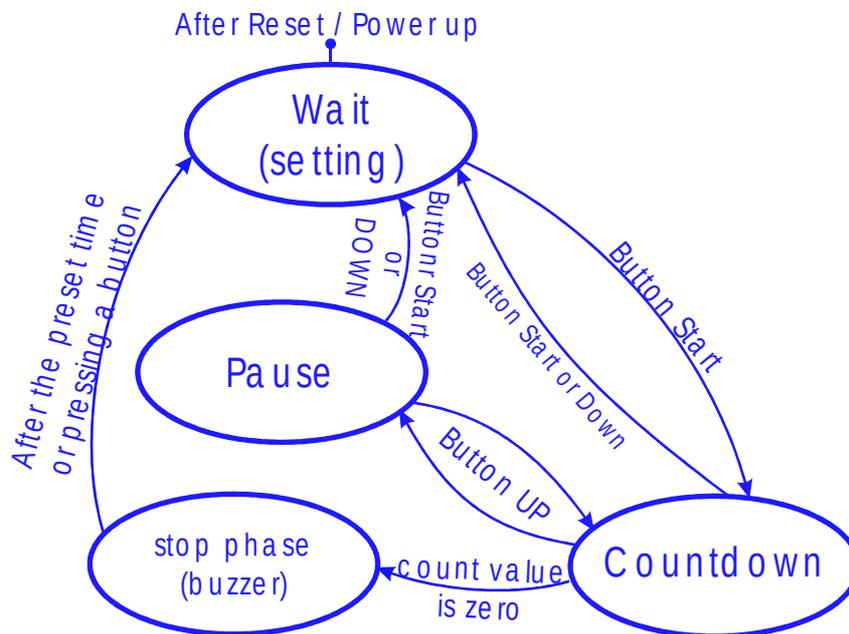


Figure - Abbildung 1 State diagram countdown mode

**After reset / power up:** entry point after the reset and initialization.

**Wait (setting):** Setting the time is available, the time displayed on the screen is used as the next count down time. The Pin TiRe has a 0 (GND) at the output.

**Countdown:** In this operation, the time counted down in seconds and the decimal point (/

SEGDP) flashes every second. Pin the TiRe has a 1 at the output so VCC potential.

**Pause:** The countdown is interrupted and the whole display flashes. Pin TiRe has a 0 (GND) at the output.

**Stop phase (buzzer):** In this state, the TiRe pin is reset to 0 (GND) and the buzzer pin is up for 3 seconds (or set time) or upto pressing the button Start to 0 (GND).

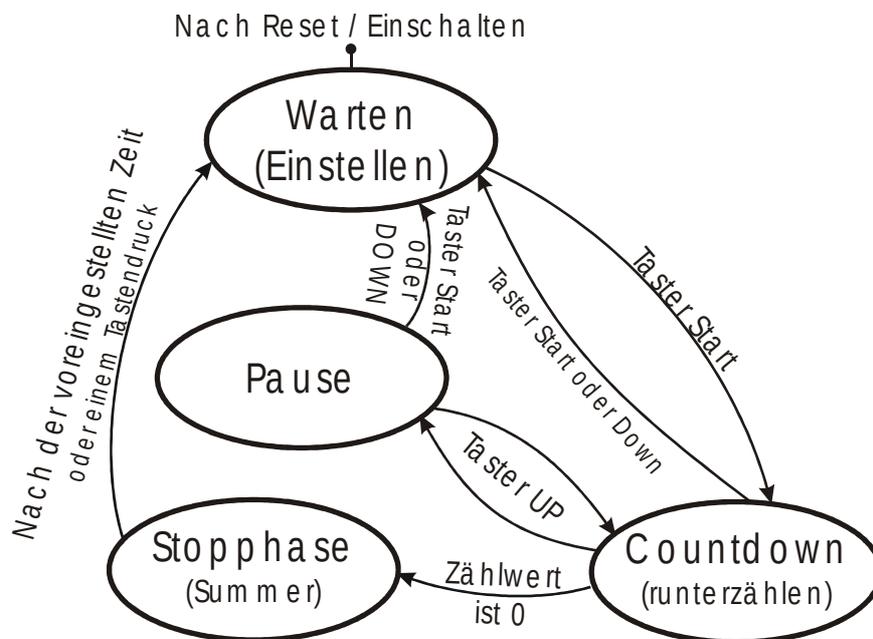
**Deutsch:**

Der Taster Start ist für den Start und Stop Zustand zu Betätigen.

Mit der Taste DOWN kann im „Einstellen Warten“ Zustand die Zeit in Sekunden schritten erniedrigt werden. Im „Pause“ Zustand kann mit dieser Taste gestoppt werden.

Mit dem Taster UP kann im „Einstellen Warten“ Zustand die Zeit in Sekunden schritten erhöht werden. Im „Pause“ Zustand und im Start Zustand dient diese Taste als Start / Pause Taste.

Die Funktionszustände sind in Abbildung 2 zu sehen.



*Figure - Abbildung 2 Zustandsdiagramm Countdown Betriebsarten*

**Nach Reset / Einschalten:** Einsprung nach dem Reset und der Initialisierung.

**Warten (einstellen):** Einstellen der Zeit möglich, die angezeigte Zeit auf dem Display wird als nächste Abzählzeit benutzt. Der Pin TiRe hat eine 0 (GND) am Ausgang.

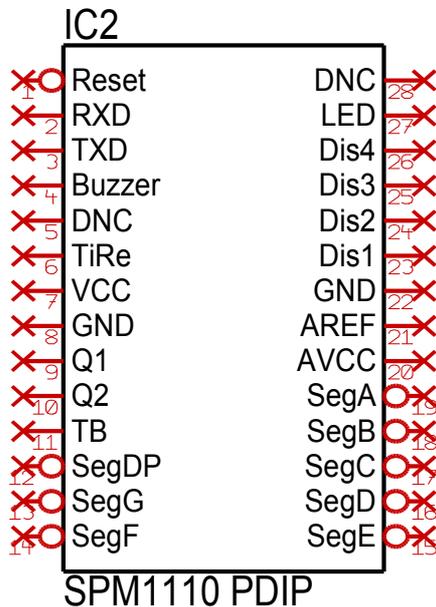
**Countdown:** In diesem Betrieb wird die Zeit im Sekundentakt herunter gezählt und der Dezimalpunkt (/SEGDP) blinkt im Sekundentakt. Der Pin TiRe hat eine 1 am Ausgang also VCC Potential.

**Pause:** Das Herunterzählen ist unterbrochen und das ganze Display blinkt. Der Pin TiRe hat eine 0 (GND) am Ausgang.

**Stopp phase (Summer):** in diesem Zustand ist der TiRe Pin wieder auf 0 (GND) und der Summer Pin liegt nun für 3 Sekunden (bzw. eingestellte Zeit) oder bis zum betätigen des Taster Start auf 0 (GND).

## Construction description - Aufbau Beschreibung

### Pin Assignment - Pin Belegung



#### English:

This assignment applies to SPM1110 - SPM1112

#### Deutsch:

Die Belegung gilt für SPM1110 - SPM1112

### Pin Description - Pin Beschreibung

#### Reset

Reset input to reset the microcontroller is normally not required

Reset Eingang, zum zurücksetzen des Mikrocontroller, wird in der Regel nicht benötigt.

#### VCC

Operating voltage (2.7 V to 5 V)

Betriebsspannung (2,7 V bis 5 V)

#### AVCC

Analog operating voltage ( $VCC \pm 0.3$  V)

Analoge Betriebsspannung ( $VCC \pm 0,3$  V)

#### AREF

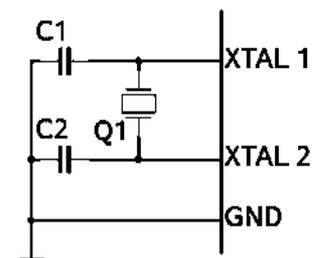
is not required

wird nicht benötigt

#### GND

Ground

Masse



**Figure - Abbildung 3**

Quarzanschluss

C1 and C2 are 27pF ceramic capacitors

Q1 is an 8MHz

C1 und C2 sind 27pF

Keramikkondensatoren

Q1 ist ein 8MHz Quarz

### **XTAL2, XTAL1**

The connecting of the 8MHz quartz is shown in Figure 3  
Anschluss des Quarzes, 8MHz wie in Abbildung 3 gezeigt

### **LED**

This is the anode of the 5 selection LED's.  
Should be wired as in the wiring diagram of the basic circuit.

Dies ist die Anode der 5 Auswahl LED's.  
Zu verdrahten wie im Schaltplan der Grundschtaltung.

### **DIS1 bis ANZ4**

The respective anode 7-segment display. ANZ1 is the tens of minutes and ANZ4 the ones digit of seconds.  
ANZ4 simultaneously provides the mass for the button.  
Should be wired as in the wiring diagram of the basic circuit.

Anode der jeweiligen 7 Segment Anzeige. ANZ1 ist die Zehnerstelle von Minuten und ANZ4 die Einerstelle von Sekunden.  
ANZ4 liefert gleichzeitig die Masse für die Taster.  
Zu verdrahten wie im Schaltplan der Grundschtaltung.

### **/SEGA, /SEGB, /SEGC, /SEGD, /SEGE, /SEGF, /SEGG, /SEGDP**

Cathode terminals for LED segments of the 7-segment displays. Furthermore keys are connected to Seg A, Seg B, Seg C, Seg D.  
More on the display and the keyboard, see page 14.

Kathodenanschlüsse für LED Segmente von der 7 Segment Anzeigen. Des weiteren werden an Seg A, Seg B, Seg C, Seg D die Tasten angeschlossen  
Mehr zum Display und zur Tastatur finden auf Seite 14.

### **Buzzer**

On this connector a buzzer can be connected as an acoustic alarm optional. The plus pole must be connected to VCC pin of the buzzer, the minus pin must connected with "Summer".  
More information is available for the Summer on page 14.

An diesem Anschluss kann optional ein Summer als akustischer Melder angeschlossen werden.  
Der plus Pin des Summers muss an VCC, der minus Pin wird an Buzz geschlossen.  
Weitere Informationen stehen unter Summer auf Seite 14.

### **TiRe**

Output for the time relay, it has to reinforce to switch a relay with a transistor ( for example

BC547C). For more details of the relay is on page 20 .

Operating mode	State	Comment
"Setting Wait"	0 ( GND )	
„Countdown“	1 ( VCC )	
„Pause“	0 ( GND )	
„Stop phase“	0 ( GND )	

Ausgang für das Timerrelais, dieser muss zum Schalten eines Relais mit einem Transistor (zum Beispiel BC547C) Verstärkt werden. Mehr zum Relais ist auf Seite 20 zu finden.

Betriebsmodus	Zustand	Kommentar
„Einstellen Warten“	0 ( GND )	
„Countdown“	1 ( VCC )	
„Pause“	0 ( GND )	
„Stopphase“	0 ( GND )	

### **RXD & TXD**

Serial port with 9600 baud, currently not implemented

Serielle Schnittstelle mit 9600 BAUD, zur Zeit nicht implementiert

### **TB**

Tap to verify the accuracy of the time base, max. 1.0001 kHz, the larger is the different from the 1 kHz the less accurate the IC. Production pin. You may adjust quartz capacitors.

Abgriff der Zeitbasis zum überprüfen der Genauigkeit, max. 1,0001 kHz, je weiter diese von 1 kHz abweicht desto ungenauer ist das IC. Produktionspin. Eventuell Quarz Kondensatoren anpassen.

### **DNC**

Do not connect, connect to no other signal!

Do not connect, mit keinem anderen Signal verbinden!

## Basic circuit - Grundschtaltung

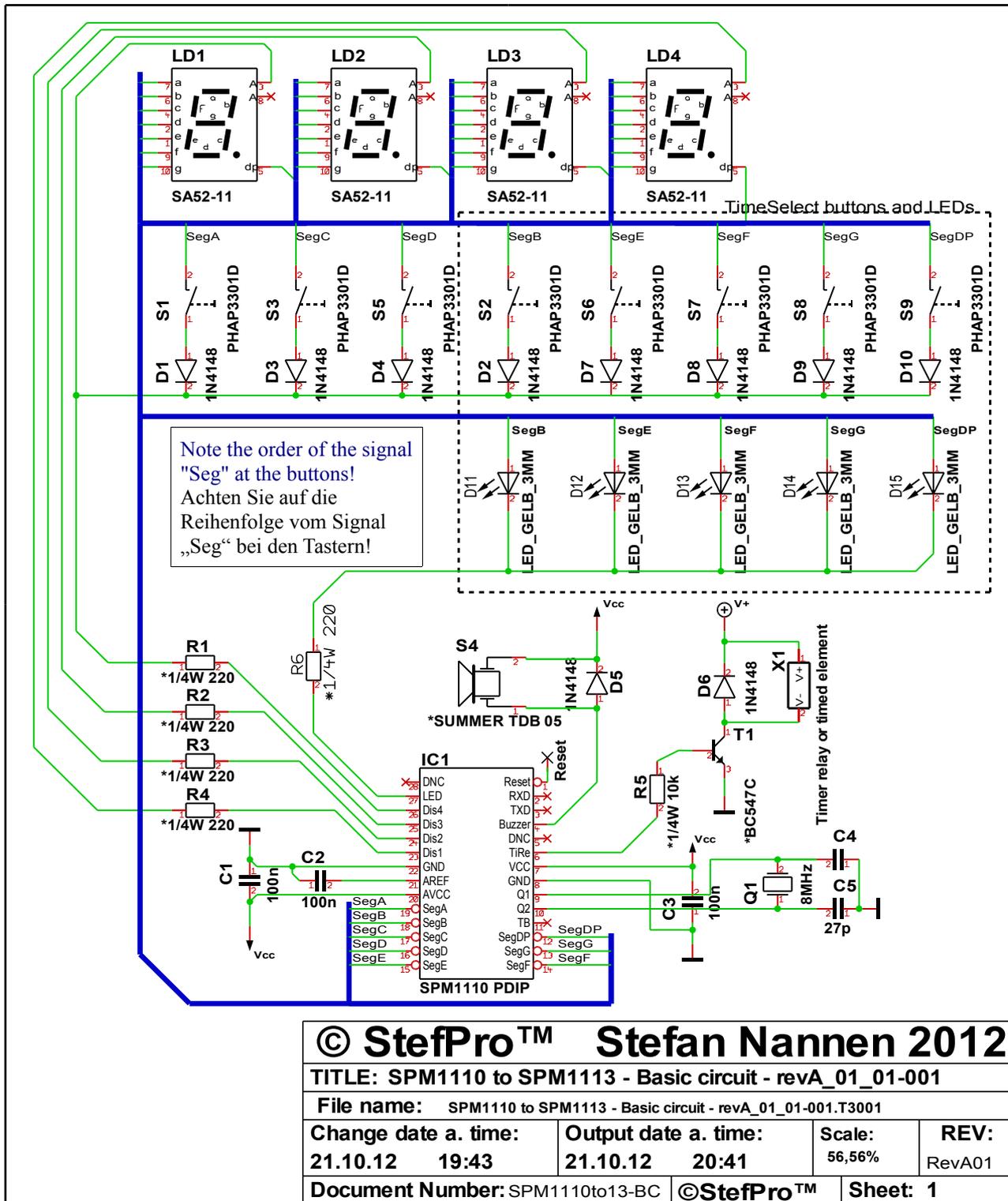


Figure - Abbildung 4 Basic circuit - Grundschtaltung des SPM1110 - SPM1112

## Properties of the components - Eigenschaften der Bauteile

### 7 segment displays - 7 Segment Anzeigen

#### English:

The seven-segment displays LD1 – LD4 (shown in basic circuit on page 13) must have a common anode. Via R1 - R4 the brightness of the LEDs can be set, it should be noted, that the maximum current with direct control by the SPM1110 - SPM1112 is 40 mA.

#### Deutsch:

Die Sieben Segment Anzeigen LD1 – LD4 (zu sehen in der Grundschialtung auf Seite 13) müssen eine gemeinsame Anode besitzen. Über R1 - R4 kann die Helligkeit der Leuchtdioden eingestellt werden, dabei ist jedoch zu beachten, das bei direkter Ansteuerung mit dem SPM1110 - SPM1112 maximal 40 mA Strom fließen dürfen.

#### Checked displays - Geteste Displays:

Manufacturer no. - Hersteller-Nr.	Manufacturer - Hersteller	Color - Farbe	Peak current – Pulsstrom	Brightness – Helligkeit
--------------------------------------	------------------------------	---------------	-----------------------------	-------------------------

0.39 in - 10 mm				
SA 39-11 SRWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	32mA	☺
SA 39-11 GN	KINGBRIGHT	Green - Grün	28mA	☹
0.52 in - 13,3 mm				
SA52-11SRWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	32mA	☺
SA52-11LSRWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	32mA	☺ (Minimal brighter - Minimal heller)
SA52-11EWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	30mA	☹
SA52-11YWA	KINGBRIGHT	Yellow - Gelb	29mA	☹
SA52-11LYWA	KINGBRIGHT	Yellow - Gelb	29mA	☹
SA52-11GWA	KINGBRIGHT	Green - Grün	28mA	☹
SA52-11LGWA	KINGBRIGHT	Green - Grün	28mA	☹
SA52-11QBWA-D	KINGBRIGHT	Blue - Blau	10mA	☺
LTS-546AP	Lite-On	Red - Rot	~30mA	☹
TDSR5160	Vishay Semiconductors	Red - Rot	~30mA	☹

Manufacturer no. - Hersteller-Nr.	Manufacturer - Hersteller	Color - Farbe	Peak current – Pulsstrom	Brightness – Helligkeit
TDSG5150	Vishay Semiconductors	Green - Grün	28mA	☺
<b>0.56 in - 14,2 mm</b>				
SA 56-11 EWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	32mA	☹
SA 56-11 GN	KINGBRIGHT	Green - Grün	28mA	☹
<b>0.8 in - 20,32 mm</b>				
SA08-11SRWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	32mA	☺
SA08-11EWA	KINGBRIGHT	Red - Rot		Test is still pending - Test steht noch aus
SA08-11YWA	KINGBRIGHT	Yellow - Gelb	29mA	☺
SA08-11GWA	KINGBRIGHT	Green - Grün	28mA	☹
SA08-11PBWA	KINGBRIGHT	Blue - Blau	10mA	☹
HDSP-8601	Agilent	Green - Grün	28mA	☺
<b>2.3 in – 56,9 mm</b>				
SA23-12SRWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	-	✘(impossible - unmöglich)
SA23-12EWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	-	✘(impossible - unmöglich)
SA23-12YWA	KINGBRIGHT	Yellow - Gelb	-	✘(impossible - unmöglich)
SA23-12GWA	KINGBRIGHT	Green - Grün	-	✘(impossible - unmöglich)
<b>4.0 in – 100 mm</b>				
SA40-19SRWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	-	✘(impossible - unmöglich)
SA40-19EWA	KINGBRIGHT	Red - Rot	-	✘(impossible - unmöglich)
SA40-19YWA	KINGBRIGHT	Yellow - Gelb	-	✘(impossible - unmöglich)
SA40-19GWA	KINGBRIGHT	Green - Grün	-	✘(impossible - unmöglich)

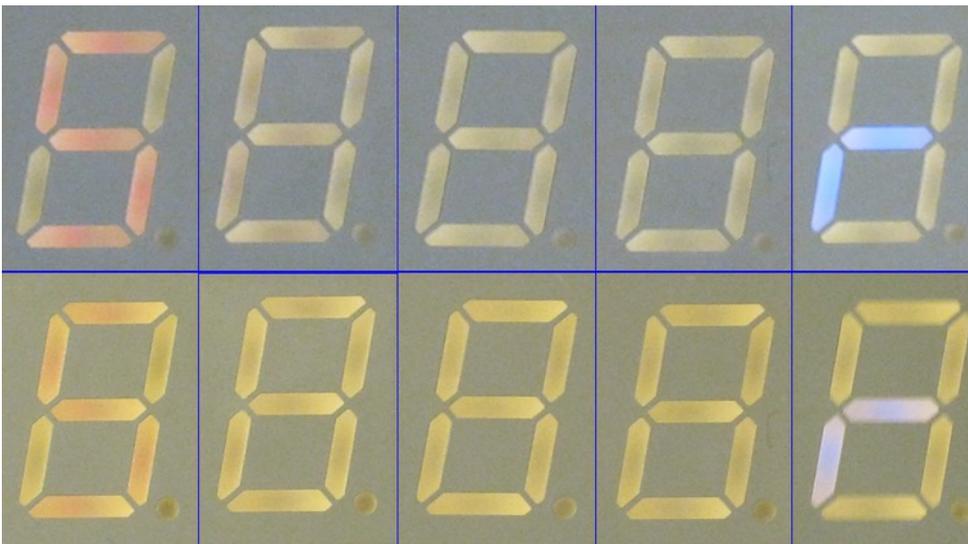


Figure - Abbildung 5: Differences of display readability brightness level 1 -  
Unterschiede der Display Lesbarkeit Helligkeitsstufe 1

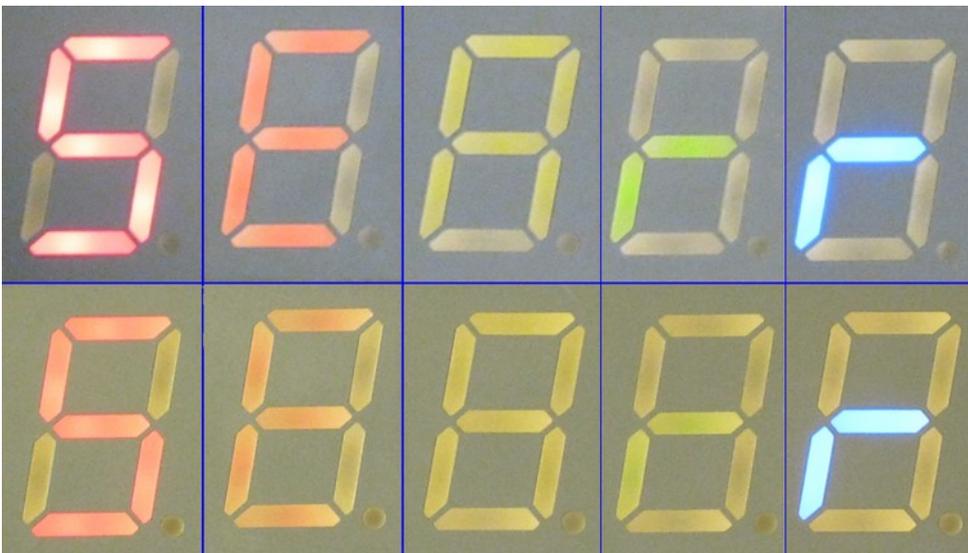


Figure - Abbildung 6: Differences of display readability brightness level 25 -  
Unterschiede der Display Lesbarkeit Helligkeitsstufe 25

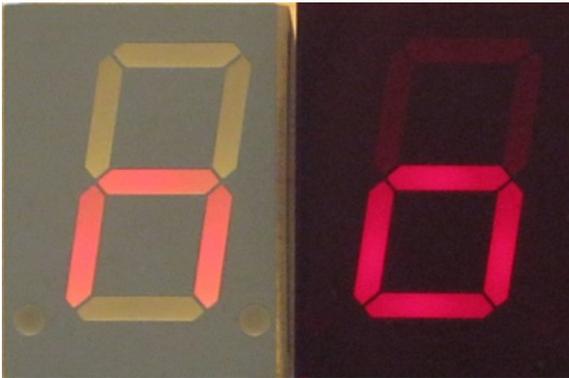


Figure - Abbildung 7: SA08-11SRWA left without and right with contrast pane with back light. - SA08-11SRWA links ohne und rechts mit Kontrastscheibe bei Gegenlicht

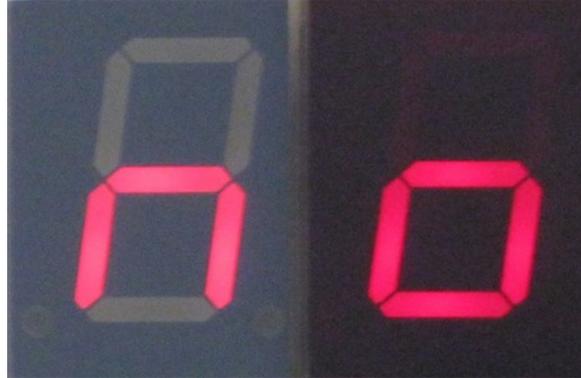


Figure - Abbildung 8: SA08-11SRWA left without and right with contrast pane without back light. - SA08-11SRWA links ohne und rechts mit Kontrastscheibe ohne Gegenlicht

### English:

The displays in figure 5 and 6 are from left to right:

- SA52-11SRWA
- SA52-11EWA
- SA52-11YWA
- SA52-11GWA
- SA52-11QBWA-D

Below with and above without back light.

Because the displays are multiplexed (only one LED is lights at the same time for a maximum of 6 microseconds) to minimize component count and power consumption, not all 7-segment displays are usable.

Also note, that the displays which can work with 10 mA constant current, not implicitly work with 10 mA pulsed current.

All displays have been limited with a 100 ohm resistor.

The brightness of the display is designed for the brightness conditions in a living room or laboratory. Since the circuit is optimized for minimum components and power consumption, the readability is limited with direct irradiation by spotlight or sunlight without a contrast panel very limited and with better.

It is recommended to place a contrast panel in front of the display, see figure 7 and 8.

Note: The menu is always displayed with 100% brightness.

### Deutsch:

Die Anzeigen in der Abbildung 5 und 6 sind von links nach rechts:

- SA52-11SRWA
- SA52-11EWA
- SA52-11YWA
- SA52-11GWA
- SA52-11QBWA-D

Unten mit und oben ohne gegen licht.

Da die Displays gemultiplext werden, ( es leuchtet nur eine LED zur gleichen zeit für maximal 6  $\mu$ s ) um Bauteile und den Stromverbrauch zu minimieren, sind nicht alle 7 Segment Displays einsetzbar.

Weiterhin muss beachtet werden, das Displays die mit 10 mA konstant Strom, nicht unbedingt mit 10 mA Pulsstrom arbeiten können.

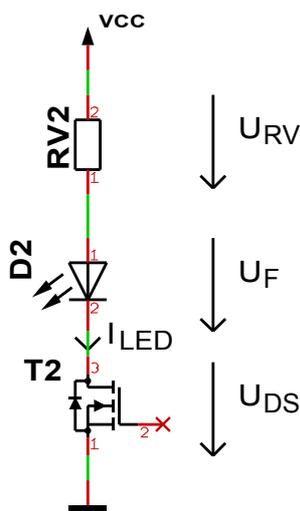
Alle Displays wurden mit einem 100 Ohm Widerstand begrenzt.

Die Helligkeit der Display ist für das die Helligkeitsverhältnisse in einem Wohnzimmer oder Labor gedacht. Da die Schaltung auf minimalen Bauteil und Leistungsbedarf optimiert ist, ist die Lesbarkeit bei direkter Bestrahlung durch Scheinwerfer oder Sonnenlicht ohne Kontrastscheibe sehr eingeschränkt und besser.

Es wird empfohlen eine Kontrastscheibe vor die Displays zu setzen, siehe Abbildung 7 und 8.

Hinweis: Das Menü wird immer mit 100 % Helligkeit angezeigt.

Calculate the series resistor – Vorwiderstand Berechnung



$$RV2 = \frac{VCC - U_F - U_{DS}}{I_{LED}}$$

$$U_{DS} \approx 0$$

$$I_{LED} < 35 \text{ mA}$$

### LED's

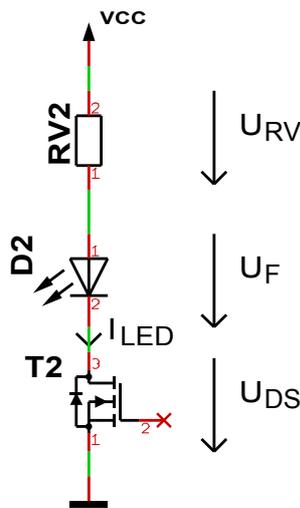
#### **English:**

It can be used normal LED's with a current consumption upto 30 mA.

#### **Deutsch:**

Es können normale LED's bis maximal 30 mA Stromverbrauch genutzt werden.

## Calculate the series resistor – Vorwiderstand Berechnung



$$RV2 = \frac{VCC - U_F - U_{DS}}{I_{LED}}$$

$$U_{DS} \approx 0$$

$$I_{LED} < 35 \text{ mA}$$

**Keyboard - Tastatur****English:**

The keyboard consists of four to eight buttons, as shown in basic circuit figure on page 13. It is expressly recommended to use digital compatible switches. The diodes D1 to D4 and D7 to D9 are for blocking display faults when pressing 2 and more keys.

The remote control of the controller is simply possible by parallel adding or replacing the button with NPN transistors.

**Deutsch:**

Die Tastatur besteht aus den vier bis acht Tasten, wie in der Abbildung der Grundschialtung auf Seite 13 zu sehen ist. Es werden ausdrücklich Digital fähige Taster empfohlen. Die Dioden D1 bis D4 und D7 bis D9 sind zum Abblocken von Darstellungsfehlern beim Drücken von 2 bis mehr Tasten gleichzeitig.

Das Fernsteuern des Controllers ist durch einfaches ersetzen der Taster mittels NPN Transistoren oder auch parallel schalten möglich.

**Buzzer - Summer****English:**

The buzzer B1 must be self-producing and have a minimum voltage of VCC. Does the buzzer have not VCC, a series resistor have to be installed.

The buzzer may further maximum of 40mA directly from the IC SPM1110 - SPM1112. The plus pole of the buzzer have to be applied to VCC and the minus pin of the buzzer have to connected to the IC.

D1 is the idle diode when operating with coils.

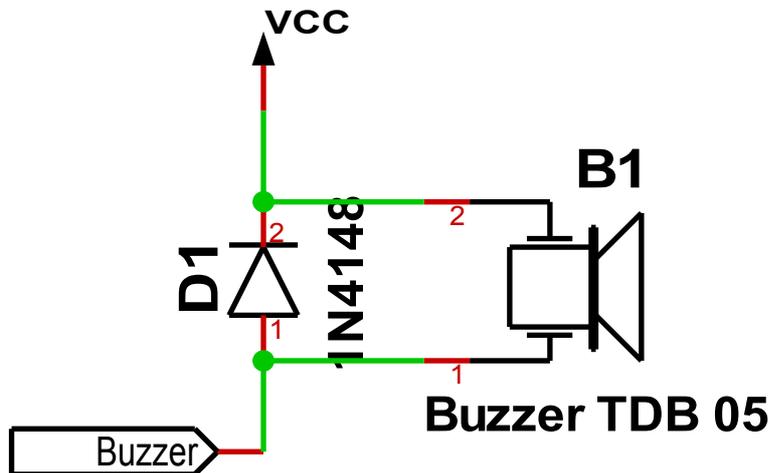
**Deutsch:**

Der Summer B1 muss selbst erregend sein und eine Spannung von mindestens VCC ab können. Hält der Summer keine VCC aus so ist ein Vorwiderstand einzubauen.

Der Summer darf des weiteren maximal 40mA direkt vom IC SPM1110 - SPM1112 beziehen.

Der plus Pol des Summers ist an VCC zu legen und der minus an den Summer Pin des IC's.

D1 ist die Leerlaufdiode beim Betrieb mit Spulen.

**Relay – Relais****English:**

In the basic circuit (on page 13) is shown how a relay or something like that can be connected.

T1 used R5 as a series resistor, T1 is operated as an amplifier and also as an inverter. For T1 and R5, other components may be used.

A direct connection of a coil or a load with more than 40 mA is not recommended direct with the SPM1110 - SPM1112.

D6 is idle, the diode when operating with coils.

If the controller frequently triggers a reset or has other mistakes, instead of a transistor a optocoupler should be used.

**Deutsch:**

In der Grundsaltung (auf Seite 13) ist gezeigt wie ein Relais oder ähnliches angeschlossen werden kann.

T1 benutzt R5 als Vorwiderstand, T1 wird als Verstärker und auch als Inverter betrieben. Für T1 und R5 können andere Bauteile benutzt werden.

Ein direkter Anschluss einer Spule oder eines Verbrauchers der mehr als 40 mA bezieht wird nicht an dem SPM1110 - SPM1112 empfohlen.

D6 ist die Leerlaufdiode beim Betrieb mit Spulen.

Wenn beim Controller häufig ein Reset ausgelöst wird oder andere Fehlverhalten aufweist, sollte anstelle eines Transistors ein Optokoppler benutzt werden.

## Operation of the final module - Bedienung des fertigen Moduls

### **Button description – Tastenbeschreibung**

#### **English:**

S1: Start, Stop	By short press this button Start or Stops the countdown timer, press the button more than one second to open the menu. Pressing S1 and S3 or S4, the next or previous time slot will selected.
S3: Plus	Function key, in general +
S4: Minus	Function key, in general -
S2, S5 - S8: TimeSelect	Selects a time slot

#### **Deutsch:**

S1: Start, Stop	Bei kurzem drücken Startet oder Stop diese Taste den Countdown Timer, wird die Taste länger als eine Sekunde drücken öffnet das Menü. Wird S1 gedrückt und S3 oder S4 wird der nächste bzw. vorherige Speicherplatz ausgewählt.
S3: Plus	Funktionstaste, in der Regel +
S4: Minus	Funktionstaste, in der Regel -
S2, S5 - S8: TimeSelect	Wählt ein Speicherplatz aus

### **Using the Countdown Timer - Bedienung des Countdowntimers**

#### **English:**

It can store up to 5 different times and recalled by a single button. Use the button S2, S5 to S8 for recall. After selection of a time slot, the corresponding LED and all following changes are now stored in this time slot.

The countdown timer is operated by 3 buttons.

- S1 is the start and stop button. If the countdown timer in the pause mode, the timer can be restart with this button.
- S3 is the plus key, it increments the time. If the countdown timer is running, this button paused the countdown.
- S4 is the minus key, it decrements the time. If the countdown timer is running, this button stops the countdown.

These buttons are available only when the menu is not open, otherwise the keys are used by the menu.

#### **Deutsch:**

Es können bis zu 5 unterschiedliche Zeiten gespeichert und mittels einem Tastendruck abgerufen werden. Dafür werden die Tasten S2, S5 bis S8 benutzt. Nach Auswahl eines Speicherplatzes leuchtet die entsprechende LED und alle nun folgenden Änderungen werden nun in diesem Speicherplatz gespeichert.

Der Countdown Timer wird über 3 Taster bedient.

- S1 ist die Start und Stop Taste. Ist der Countdown Timer im Pausemodus kann hiermit wieder gestartet werden.
- S3 ist die Plus Taste, hiermit kann die Zeit in positiver Richtung eingestellt werden. Läuft der Countdown Timer, kann dieser mit der Plus Taste in den Pausemodus versetzt werden.
- S4 ist die Minus Taste, hiermit kann die Zeit in negative Richtung eingestellt werden. Läuft der Countdown Timer, kann dieser mit der Minus Taste gestoppt werden.

Diese Tasten stehen nur zur Verfügung wenn das Menü nicht geöffnet ist, andernfalls werden die Tasten vom Menü belegt.

## Menübeschreibung

<b>Buzzer setting - Summereinstellung</b>		
	<p><b>English:</b> The number can be 0-3</p> <p><b>Deutsch:</b> Die Zahl kann zwischen 0 und 3 sein</p>	<p><b>English:</b> → With the button plus and minus the buzzer settings can be select.</p> <p>0: No tone 1: 3 seconds after the counter ends 2: 9 seconds after the counter ends 3: infinitely until keystroke after the counter ends</p> <p><b>Deutsch:</b> → mit den Tasten Plus und Minus kann die Summereinstellung ausgewählt werden</p> <p>0: kein Summer 1: 3 Sekunden nach Counter Ablauf 2: 9 Sekunden nach Counter Ablauf 3: unendlich bis zum Tastendruck nach Counter Ablauf</p>
<b>Display mode setting - Displaymoduseinstellung</b>		
		<p><b>English:</b> → with key plus and minus display mode setting Select</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C: Classic, buzzer beeps continuously</li> <li>• S: Standard, the buzzer beeps with interruptions</li> </ul> <p><b>Deutsch:</b> → mit Taste Plus und Minus Displaymoduseinstellung Auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C: Classic, Summer Piept ununterbrochen</li> <li>• S: Standard, Summer Piept mit Unterbrechungen</li> </ul>
<b>Information area - Info Bereich</b>		
		<p><b>English:</b> This indicates the start the information area</p> <p><b>Deutsch:</b> Zeigt den Anfang des Info Bereichs an</p>

		<p><b>English:</b> IC / device type Example, it might be something else at this point.</p> <p><b>Deutsch:</b> IC / Geräte Typ Beispiel, es kann natürlich auch etwas anderes an dieser Stelle stehen.</p>
		<p><b>English:</b> Firmware version Example, it might be something else at this point.</p> <p><b>Deutsch:</b> Firmware Version Beispiel, es kann natürlich auch etwas anderes an dieser Stelle stehen.</p>
		<p><b>English:</b> End of the menu, hide automatically after 2 seconds.</p> <p><b>Deutsch:</b> Ende des Menü, blendet nach 2 Sekunden automatisch aus.</p>

## ***Error message and causes - Fehlermeldung und Fehlerursachen***

### **ERCC - Component failure - Komponenten Fehler**

#### ***English:***

If this error occurs, please contact us. Then it missing a firmware component.

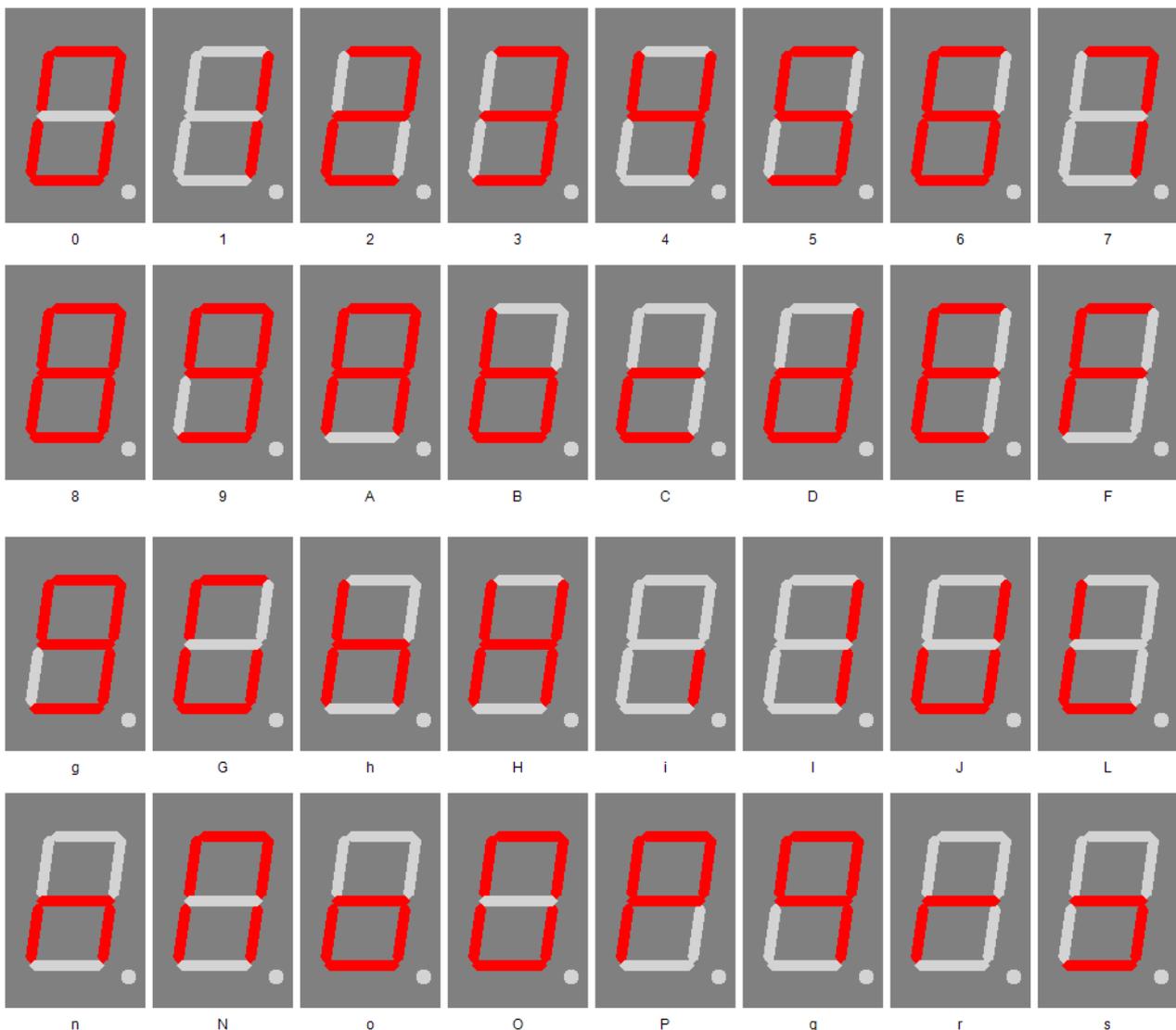
#### ***Deutsch:***

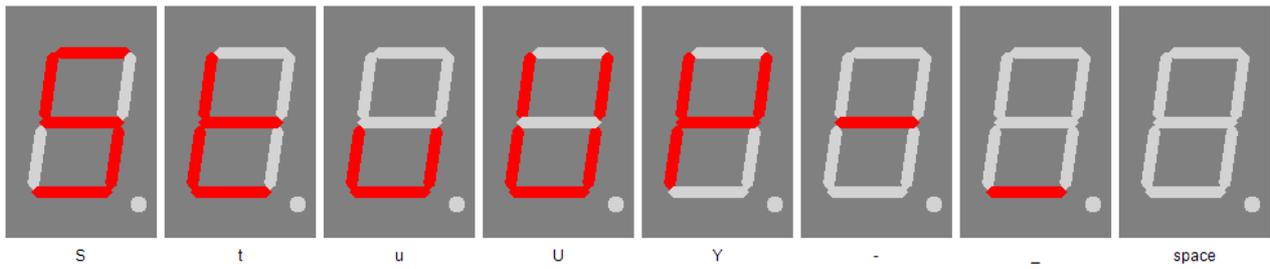
Sollte dieser Fehler auftreten, benachrichtigen Sie uns. Dann fehlt eine Firmware Komponente.

### **7 segment characters - 7 Segment Zeichen**

The symbolism of each character:

Die Symbolik der einzelnen Zeichen:





## Liability, guarantee and copyright notice

### Definitions

- "Programmed IC": IC which was developed by StefPro and can only used with a minimum basic circuit.
- "Manufacturer of the whole device": The manufacturer of the whole device, the natural or legal person is mounted a device which can be made to function without special knowledge. E.G. Simple connection to the network via a euro, safety plug or by connecting to a power supply.

### Liability

- Although the information contained in this document has been checked very carefully for accuracy and completeness, for errors and omissions can not be held liable. StefPro reserves the right to any time change any portion of the described hardware and software features.
- StefPro delivers only the "programmed IC", a basic circuit and possibly an example circuit, but these are not tested for CE and EMC. The "Manufacturer of the whole device" requires the valid VDE, CE and EMC is comply with regulations.
- There is no liability for damages incurred directly by or in the application of the "programmed IC", as well as for damage caused by chemical or electrochemical effects of water or generally from abnormal environmental conditions.
- "Programmed IC's" by StefPro may not be used in critical equipment. At disregard exclusively the responsibility of "Manufacturer of the whole device."
  - These include:
    - medical devices for implanting or life obtained.
    - Critical equipment for space, aerospace and traffic.
    - Other important life components or systems, where an error is fatal.
- All developed with a "programmed IC" by StefPro modules and devices must be the responsibility of the "Manufacturer of the whole device" sufficiently tested to detect any defects.

### Safety Notes

Because for the operation of the "programmed IC's" requires a circuit board, in the following module, the following safety instructions for safe operation are met. Since the structure of the module is outside of our control. There can be no liability, by us as a supplier of the ICs and circuit diagram, for injury or damage caused by failure to observe the valid VDE regulations and mistakes in building.

Since the built module is operated with an electrical voltage, the valid VDE regulations are complied with.

- Components and modules do not belong in the hands of children!
- The IC's may NOT directly to line voltage (or voltage > maximum operating voltage) in any case! It can be fatal! Check the maximum operating voltage!
- If the module protection class III (low voltage) corresponds, in no case voltage (or voltage > maximum operating voltage) is applied to the module! Danger to life!
- Whenever it is that safe operation is no longer possible, the module / device must be taken out of service and secured against inadvertent operation. This assumption is justified,

- when the module / device has visible damage,
- when the module / device has loose parts
- when the module / device no longer works
- after prolonged storage under unfavorable conditions (eg outdoors or in moist environments)

Watch for correct voltage and connection of the IC's. Voltage and / or connection mistakes are beyond our control. Thus we can not assume any liability for damages arising out of it.

### **Guarantee**

- StefPro guarantees only for the programmed IC and their firmware. The guarantee and / or warranty is exclusively limited for the replacement of the IC within the guarantee or guarantee period for obvious defects in the hardware, and programming error.
- Guarantee and / or warranty does not extend the guarantee and warranty period or starts a new period again.
- Additional or deviating claims are excluded, especially claims for damages arising out of the product for damage. This will not affect claims based on inalienable rules under the product liability law.

### **Copyright notice**

The circuit and the firmware on the programmed IC's by StefPro is Copyrighted. Unauthorized reproduction or distribution of programmed IC's with this program or any portion of it. This is pursued both criminal and civil law, and may result in severe penalties and compensation for damages.

Date 17.09.2012

## Haftung, Urheberrechtlicher Hinweis und Garantie

### Definitionen

- „programmierte IC“: IC welches von StefPro entwickelt wurde und nur mit einer Schaltung zur Funktion gebracht werden kann.
- „Hersteller des gesamten Gerätes“: Der Hersteller des gesamten Gerätes ist die natürliche oder juristische Person die ein Gerät montiert, welches ohne besonderem Fachwissen zur Funktion gebracht werden kann. Z.B. einfacher Anschluss an das Netz über einen Euro , Schutzkontaktstecker oder durch Anschluss eines Netzteils.

### Haftung

- Obwohl die in diesem Dokument enthaltenen Informationen mit größter Sorgfalt auf Richtigkeit und Vollständigkeit überprüft wurden, kann für Fehler und Versäumnisse keinerlei Haftung übernommen werden. StefPro behält sich das Recht vor, zu jeder Zeit unangekündigte Änderungen an den hier beschriebenen Hardware- und Softwaremerkmalen vorzunehmen.
- StefPro liefert lediglich das „programmierte IC“, eine Grundschialtung und eventuell eine Beispielschialtung, diese sind allerdings keineswegs auf CE und EMV geprüft. Der „Hersteller des gesamten Gerätes“ ist verpflichtet die gültigen VDE, CE und EMV Vorschriften einhalten.
- Es besteht keine Haftung für Schäden, die unmittelbar durch oder in Folge der Anwendung des „programmierten IC“ entstehen, sowie für Schäden aus chemischen oder elektrochemischen Einwirkungen von Wasser oder allgemein aus anomalen Umweltbedingungen.
- „Programmierte IC's“ von StefPro dürfen nicht in kritischen Geräten genutzt werden. Bei missachten haftet ausschließlich der „Hersteller des gesamten Gerätes“.  
Dazu zählen:
  - medizintechnische Geräte zum Implantieren oder leben erhalten.
  - Kritische Geräte für die Raum und Luftfahrt, sowie Straßenverkehr.
  - Sonstige Lebens wichtige Komponenten oder Systeme, wo ein Fehler lebensbedrohlich ist.
- Alle mit einem „programmierten IC“ von StefPro entwickelten Module und Geräte müssen in Verantwortung des „Hersteller des gesamten Gerätes“ ausreichend getestet werden, um mögliche Fehler zu entdecken.

### Sicherheitshinweise

Da für den Betrieb des „programmierte IC's“ eine Leiterplatte benötigt wird, im folgenden Modul genannt, müssen folgende Sicherheitshinweise für den sicheren Betrieb eingehalten werden. Da der Aufbau des Moduls außerhalb unseres Einflussbereichs liegt. Es kann keine Haftung, von uns als Lieferanten des IC's und Schaltplans, für Personen- und Sachschäden die durch Missachtung von gültigen VDE-Vorschriften und Fehlern beim Aufbau entstehen, übernommen werden.

Da das aufgebaute Modul mit einer elektrischen Spannung betrieben wird, müssen die gültigen VDE-Vorschriften eingehalten werden.

- Bauteile und Module gehören nicht in Kinderhände!

- Das IC's darf auf keinem Fall direkt mit Netzspannung ( Spannung > der maximalen Betriebsspannung ) betrieben werden! Es besteht Lebensgefahr!
- Wenn das Modul der Schutzklasse III ( Schutzkleinspannung ) entspricht, darf auf keinem Fall Netzspannung ( Spannung > der maximalen Betriebsspannung ) an dem Modul angelegt werden! Lebensgefahr!
- Wenn anzunehmen ist dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Modul / Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Diese Annahme ist berechtigt,
  - wenn das Modul / Gerät sichtbare Beschädigungen hat,
  - wenn das Modul / Gerät lose Teile enthält,
  - wenn das Modul / Gerät nicht mehr arbeitet
  - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen ( z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)

Achten Sie auf richtiger Betriebsspannung und Anschluss des IC's. Spannungs- und/oder Anschlussfehler liegen außerhalb unseres Einflussbereichs. Dadurch können wir leider keinerlei Haftung für Schäden übernehmen, die daraus entstehen..

## **Garantie**

- StefPro gibt nur eine Garantie auf das programmierte IC und deren Firmware. Die Garantie und/oder Gewährleistung beschränkt sich ausschließlich auf den Austausch des IC's innerhalb der Garantie- bzw. Gewährleistungsfrist bei offensichtlichen Defekten der Hardware, sowie fehlerhafter Programmierung.
- Garantie- und/oder Gewährleistungen bewirken weder eine Verlängerung der Garantie- bzw. Gewährleistungsfrist noch setzen sie eine solche Frist neu in Lauf.
- Weitergehende oder hiervon abweichende Ansprüche sind ausgeschlossen, insbesondere solche auf Schadensersatz für außerhalb des Produktes entstandene Schäden. Unberührt davon bleiben Ansprüche, die auf unabdingbaren Vorschriften im Rahmen der gesetzlichen Produkthaftung beruhen.

## **Urheberrechtlicher Hinweis**

Die Schaltung und die Firmware auf den programmierten IC's von StefPro ist Urheberrechtlich geschützt. Unbefugte Vervielfältigung oder unbefugter Vertrieb programmierter IC's mit diesem Programm oder eines Teils davon sind strafbar. Dies wird sowohl straf- als auch zivilrechtlich verfolgt und kann schwere Strafen und Schadensersatzforderungen zur Folge haben.

Stand 16.05.2011

## Disposal information - Entsorgungshinweise

### *English:*

Do not dispose devices in household garbage!

This modules or devices comply with the EU directive on electronic and electrical equipment (WEEE regulation) and therefore may not be disposed of with household waste. Dispose of the device over your local collection center for electronic equipment!

### *Deutsch:*

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Dieses Module bzw. Geräte entsprechen der EU-Richtlinie über Elektronik- und Elektro-Altgeräte (Altgeräteverordnung) und darf daher nicht im Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie das Gerät über Ihre kommunale Sammelstelle für Elektronik-Altgeräte!



WEEE-Reg.-Nr.: DE 78089358

## Impressum

### **StefPro™ - Softwareentwicklung für Prozessoren**

Dipl. Ing. (FH) Stefan Nannen  
26345 Bockhorn – Germany

Phone: +49-4452-709175

Web: <http://www.stefpro.de/>

E-mail: [info@stefpro.de](mailto:info@stefpro.de)