

DATENBLATT

opt1

Programmierbarer 0..5V PWM-Spannungssteller

Beschreibung:

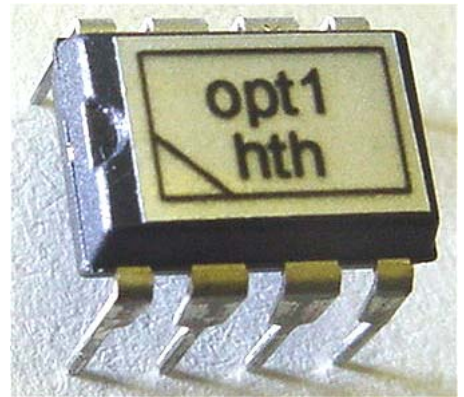
Dieses IC ist ursprünglich als zusätzliche Peripherieoption zum Funkdecoder FD1 gedacht (z.B. als Funk-Sollwertgeber), kann aber auch stand-alone betrieben werden.
 Der Baustein gibt eine pulswidenmodulierte Spannung (PWM) bei einer Frequenz von ca. 100kHz aus. Diese hohe Frequenz ermöglicht die Verwendung eines einfachen RC-Filters zur Gewinnung einer einstellbaren Gleichspannung aus der PWM. Dabei ist eine Auflösung von 250 Werten (= knapp 8 Bit) möglich. Bsp.: Wird der Baustein mit 5V betrieben so kann damit in der feinsten Auflösung eine Gleichspannung im 20mV-Raster erzeugt werden ($250 \times 20\text{mV} = 5\text{V}$). Bei einer kleineren Betriebsspannung entsprechend weniger.

Die Änderung der PWM-Spannung erfolgt durch logische Highpegel an den Pins „up“ und „down“.
 Die maximale Ausgangsspannung richtet sich nach der Versorgungsspannung des Bausteins, welche im Bereich von 2,8..5,5 V zulässig ist.

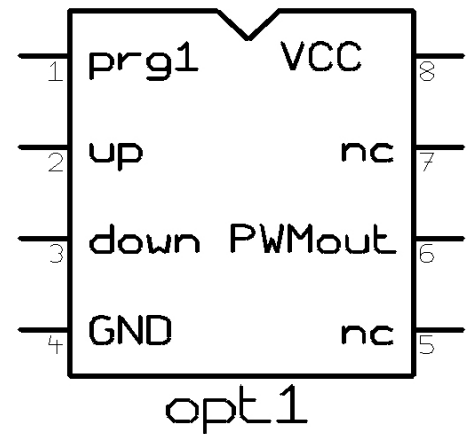
Per kostenfrei verfügbarer Software kann die PWM für den User individuell modifiziert werden. Unter anderem ist einstellbar:

- Schrittweite (= Auflösung der PWM)
- minimal erlaubte Ausgangsspannung
- maximal erlaubte Ausgangsspannung
- default-Wert der Ausgangsspannung

Inklusive Nullspannungssicherheit:
 Bei Spannungsausfall wird der aktuelle PWM-Wert intern unverlierbar abgespeichert und kann bei Bedarf sofort beim Neustart übernommen werden! Eine einmal eingestellte Ausgangsspannung bleibt damit sicher erhalten.

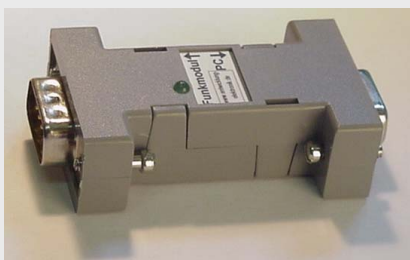


Anschlussbelegung:



Konfiguration/Programmierung:

Die Grundkonfiguration des Bausteins ist sehr einfach mit der PC-Freeware „opt1.exe“ einstellbar. Die Software liegt auf unserer Homepage zum Download bereit.
 Der Baustein kann dazu entweder in-circuit programmiert werden (Anschlussbeispiel weiter hinten im Dokument) oder über den Programmiersockel ADAPT40D02. In beiden Fällen ist der Programmieradapter PRAD01 erforderlich, welcher zum einen für die RS232-Pegelwandlung vom PC zum Baustein sowie zur Wandlung in ein synchrones Datenprotokoll für den opt1 erforderlich ist (dieses Zubehör ist identisch mit dem Zubehör für das FD1-IC bzw. der programmierbaren Funkempfänger und muss daher nicht extra neu angeschafft werden!).



PRAD01



ADAPT40D02

DATENBLATT	opt1
-------------------	-------------

Funktionsbeschreibung der Anschlüsse:

Pin#	Bezeichnung	Beschreibung
1	prg1	Programmier-Pin 1. Wird zur Programmierung des opt1 mit Pin6 des Programmieradapters PRAD01 verbunden. Zusätzlich muss dieser Pin über einen externen 10k-Widerstand mit Vcc (Pin8) verbunden sein.
2	up	PWM Spannung erhöhen Ein HighPegel an diesem Pin bei gleichzeitigem LowPegel am „down-Pin“ führt zur schrittweisen Erhöhung der PWM-Ausgangsspannung in der eingestellten Schrittweite. Das Zeitintervall einer automatischen sukzessiven Erhöhung bei anhaltendem Highpegel kann per Software eingestellt werden. Ein gleichzeitiger Highpegel am <i>up- und down-</i> Pin resultiert in der sofortigen Ausgabe des eingestellten Default-Spannungswertes (diese Funktion kann per Software auch deaktiviert werden)
3	down	PWM Spannung erniedrigen Ein HighPegel an diesem Pin bei gleichzeitigem LowPegel am „high-Pin“ führt zur schrittweisen Erniedrigung der PWM-Ausgangsspannung in der eingestellten Schrittweite. Das Zeitintervall einer automatischen sukzessiven Erniedrigung bei anhaltendem Highpegel kann per Software eingestellt werden. Ein gleichzeitiger Highpegel am <i>up- und down-</i> Pin resultiert in der sofortigen Ausgabe des eingestellten Default-Spannungswertes (diese Funktion kann per Software auch deaktiviert werden)
4	GND	Versorgungsanschluß GND (0V)
5	nc	- Pin nicht beschalten ! -
6	PWMout	PWM-Spannungsausgang Gibt die resultierende PWM-Spannung aus (0V / Vcc –Pegel). Durch einen nachgeschalteten Tiefpass (z.B. RC-Glied) wird eine Gleichspannung daraus gewonnen. Dieser Pin wird zudem für die in-circuit-Programmierung verwendet!
7	nc	- Pin nicht beschalten ! -
8	Vcc	Versorgungsanschluß +5V DC (2,8V..5,5V) an diesen Pin muß ein 100nF Keramik-Kondensator gegen GND angeschlossen werden, wobei auf kürzestmögliche Leiterbahnen zu achten ist!

absolute maximum ratings: ¹⁾

Bezeichnung	Beschreibung
Betriebstemperatur:	-20°C..70°C
Lagertemperatur:	-40°C..125°C
Spannung an Vcc (zu GND):	-0,8V .. 5,8V
Spannung an up/down (zu GND):	-0,8V .. Vcc+0,5V
Stromentnahme an Ausgängen:	max. 20mA (der PWM Ausgang sollte für ordentliche Resultate mit weniger als 1mA belastet werden)
Gesamt-Stromaufnahme (an Vcc):	max. 80mA

Hinweis:

1) Bei Überschreiten der hier angegebenen Grenzwerte kann das IC dauerhaften Schaden nehmen.
Wenn nicht anders vermerkt, gelten diese Werte bei Raumtemperatur 20°C

Das IC ist in CMOS gefertigt und somit als ESD-gefährdetes (electrostatic sensitive device) Bauteil einzustufen und als solches nach einschlägigen Bestimmungen zu behandeln!

DATENBLATT	opt1
-------------------	-------------

elektrische Spezifikationen:

symbol	characteristic	min.	typ.	max.	unit	condition
$V_{cc}^{(1)}$	Versorgungsspannung	2,8		5,5	V	
I_{Vcc}	Stromaufnahme	-	3,5	4,0	mA	$V_{cc} = 5,0V$; PWM unbelastet
V_{inL}	Eingangsspiegel Low (an Pins up/down)	-	-	$0,3 V_{cc}$		
V_{inH}	Eingangsspiegel High (an Pins up/down)	$0,7 V_{cc}$	-	-		
T_{PWM}	PWM-Periodendauer			10	μs	
f_{PWM}	PWM-Frequenz	100			kHz	
N_{PWM}	Auflösung PWM			250	steps	
$V_{step}^{(1)}$	minimale Schrittweite	$0,04 \times V_{cc}$				
T_{PWMinc}	Schrittdauer für automatische Erhöhung/Erniedrigung	10		2500	ms	Per Software im 10ms Raster einstellbar
$dU^{(2)}$	Relative Abweichung der Spannung vom Sollwert		1	2	%	$V_{cc} = 5,0V$; PWM unbelastet
t_{pup}	power up time			10	ms	

Hinweis(1) die maximale analoge Ausgangsspannung richtet sich nach V_{cc} . Die minimale Schrittweite von 20mV gilt daher nur für 5V und ist bei einer geringeren Versorgungsspannung dementsprechend kleiner!

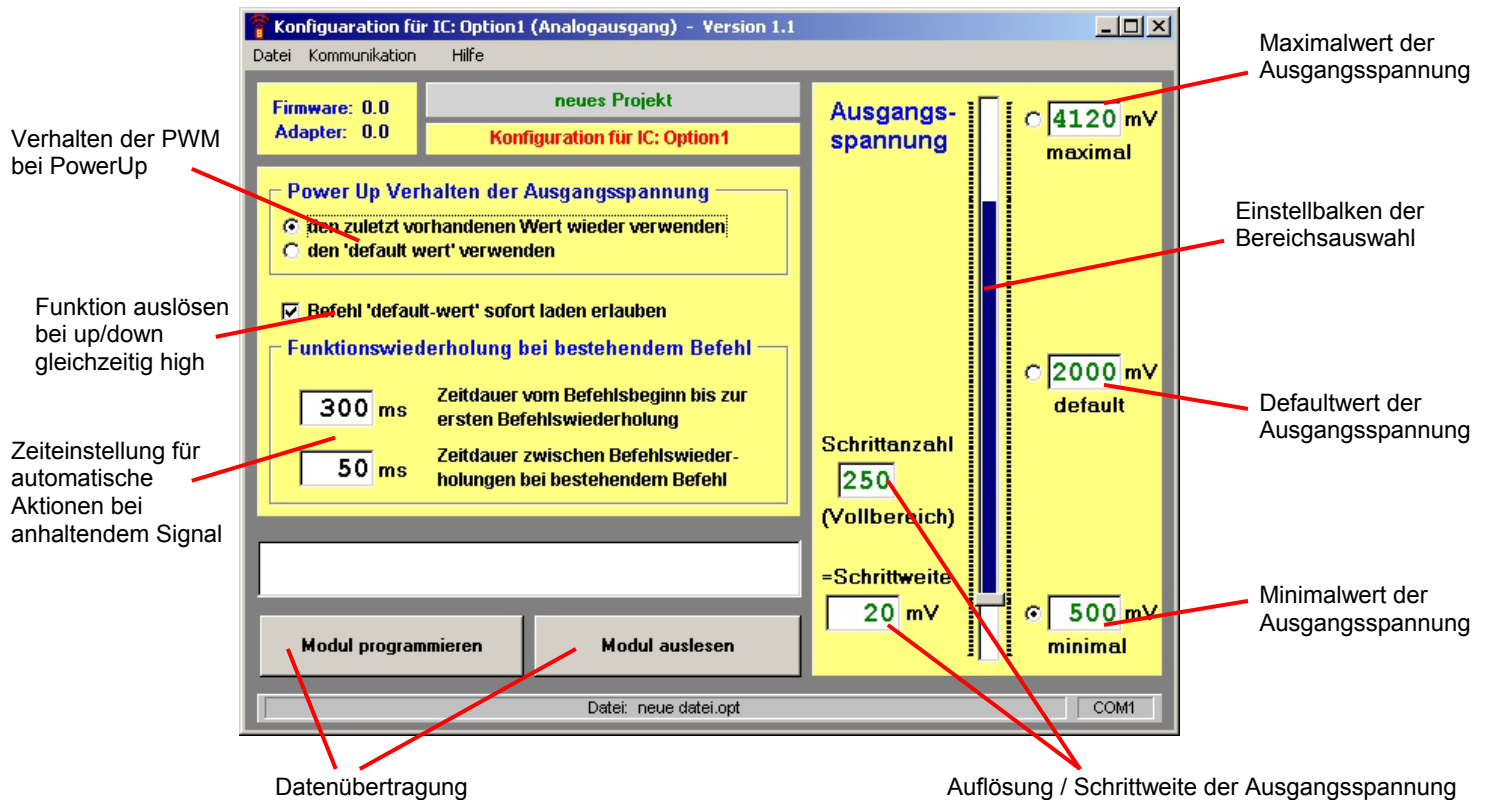
Hinweis(2) wenn Bedarf an präziseren Spannungsgebern oder ähnlichen Lösungen besteht, so fragen Sie bitte eine kundenspezifische Sonderlösung für Ihre Anforderungen bei uns an.

DATENBLATT

opt1

Einstellbare Funktionen des programmierbaren PWM-Bausteins:

Die Möglichkeiten des ICs werden am Besten anhand der PC-Einstellsoftware opt1.exe erläutert:



Es wird vorausgesetzt, dass der PWM-Ausgang über einen Tiefpass gefiltert wird und daher eine Gleichspannung abgegriffen werden kann. Zudem wird das IC an 5V betrieben. Die Spannungsangaben machen sonst keinen Sinn.

Die Ausgangsspannung kann in ihrem Maximalwert und Minimalwert begrenzt werden (Einstellwerte **maximal** und **minmal**). Die Ausgangsspannung kann diese Grenzen im späteren Betrieb nicht überschreiten! Die Einstellung dieser Werte kann entweder direkt in deren Wertefeld vorgenommen werden oder auch über den Einstellbalken (entweder durch ‚Ziehen‘ mit Maus oder mit den Cursortasten up/down) , wenn das zugehörige Wertefeld selektiert wurde.

Der blaue Bereich im Einstellbalken zeigt den momentan möglichen Ausgangsspannungsbereich an. Ebenso lässt sich auch die **Default-Ausgangsspannung** einstellen. Die Default-Ausgangsspannung ist ein fest vorgegebener Wert, welcher in 2 Fällen ausgegeben werden kann:

1. bei PowerUp, falls die Funktion „den 'default wert' verwenden“ im PowerUpVerhalten-Feld selektiert wurde
2. bei gleichzeitigem HighPegel am *up-* und *down-*Eingang des Bausteins, falls diese Funktion erlaubt wurde (durch Häkchen im Selektionskästchen „**Befehl 'default-wert' sofort laden erlauben**“)

Durch die **Schrittzahl** bzw. **Schrittweite** wird festgelegt in welchem Raster sich die Ausgangsspannung bei den ‚Befehlen‘ *up* und *down* im Betrieb ändert.

Diese Angaben sind zueinander umgekehrt proportional und ändern sich jeweils synchron, da sie denselben Einstellwert (die Auflösung) repräsentieren.

Die Schrittweite kann in Vielfachen von 20ms eingestellt werden. Möchte man z.B. eine Ausgangsspannung, welche in 0,2V-Schritten eingestellt wird, so gibt man als Schrittweite 200mV an. Die Schrittzahl nimmt damit automatisch den Wert von 25 an (25 x 200mV = 5,0V).

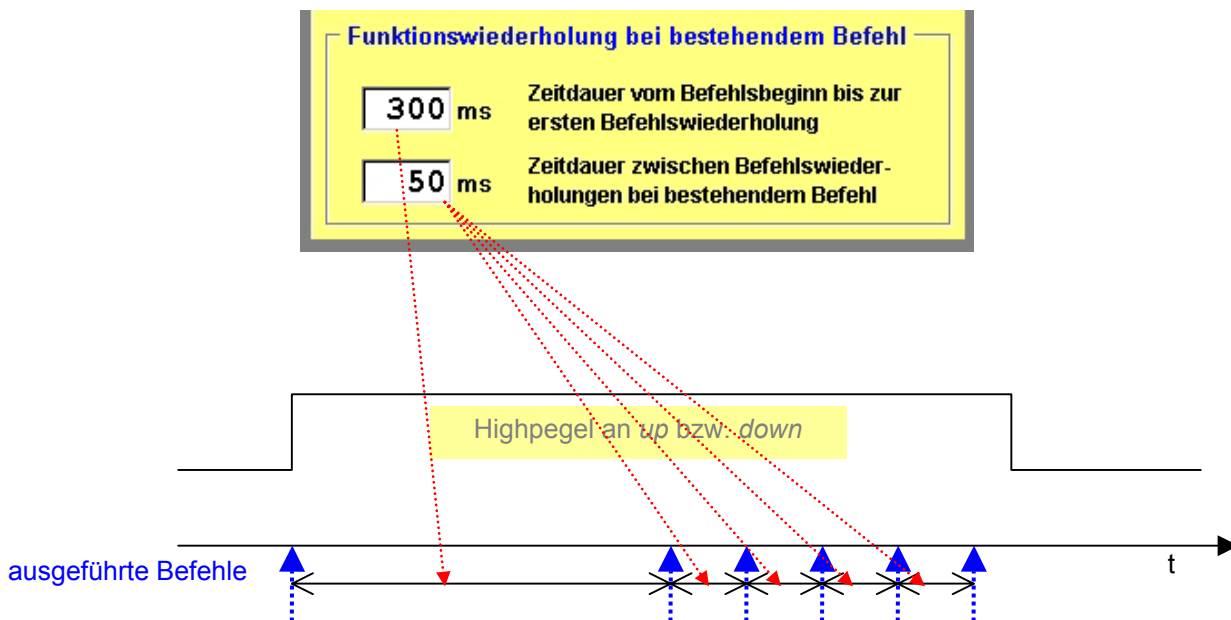
Wird im PowerUpVerhalten-Feld die Funktion **“den zuletzt vorhandenen Wert wieder verwenden”** ausgewählt, so wird der zuletzt vorhandene Spannungswert bei einem Stromausfall sofort nach erneuter Spannungszufuhr wieder hergestellt (=nullspannungssicherheit).

DATENBLATT

opt1

Alle Spannungsangaben in der PC-Software basieren auf der Annahme einer Versorgungsspannung von 5V. Wird z.B. der Baustein nur mit 3V betrieben, so müssen die Parameter dafür ‚von Hand‘ umgerechnet werden.

Ein Highsignal an den Pins *up* bzw. *down* führt zu einem Änderungsbefehl der Ausgangsspannung. Dieses Signal kann sowohl ein kurzer Impuls sein (wenige μ s) als auch ein länger andauerndes Signal (z.B. erzeugt durch einen anhaltenden Tastendruck). Im ersten Fall ist es logisch, dass sich die Ausgangsspannung nur um eine Schrittweite ändert. Im letzteren Fall ist es jedoch meist gewünscht, dass sich die Ausgangsspannung automatisch weiter ändert, solange der Befehlszustand besteht. Die Einstellmöglichkeiten im Feld „Funktionswiederholung bei bestehendem Befehl“ bieten hierfür eine komfortable Konfigurationsmöglichkeit. Zum einen kann die Pausenzeit eingestellt werden, welche vergeht bis der Befehl das erste mal wiederholt wird. Zum anderen kann die Pausenzeit eingestellt werden, welche zwischen allen nachfolgenden Befehlsausführungen eingefügt wird. Durch die Aufteilung in diese 2 Zeiten wird ermöglicht, dass sowohl eine sichere Einstellung in einzelnen Schrittweiten möglich ist (durch eine höhere Pausendauer, z.B. 300ms), als auch eine rasche Änderung bei längerem Tastendruck (z.B. 50ms). Diese Funktion ist aus Fernbedienungen für Consumergeräte (z.B. Lautstärkeinstellung für Fernseher u.ä.) bekannt.

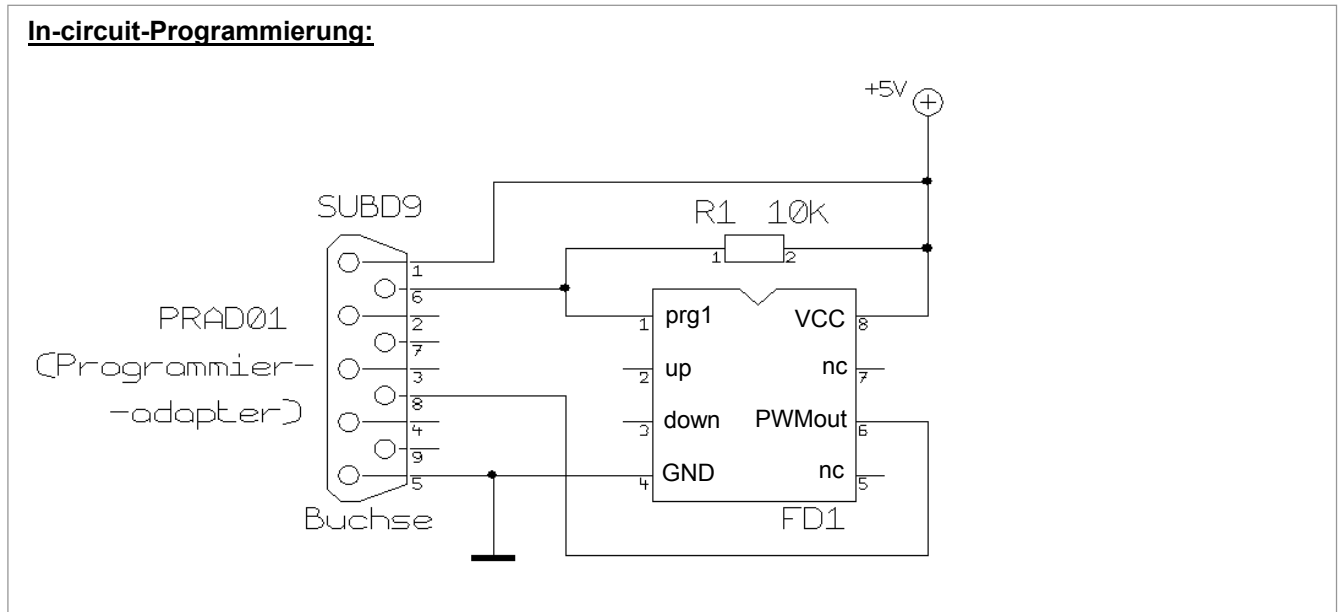


DATENBLATT

opt1

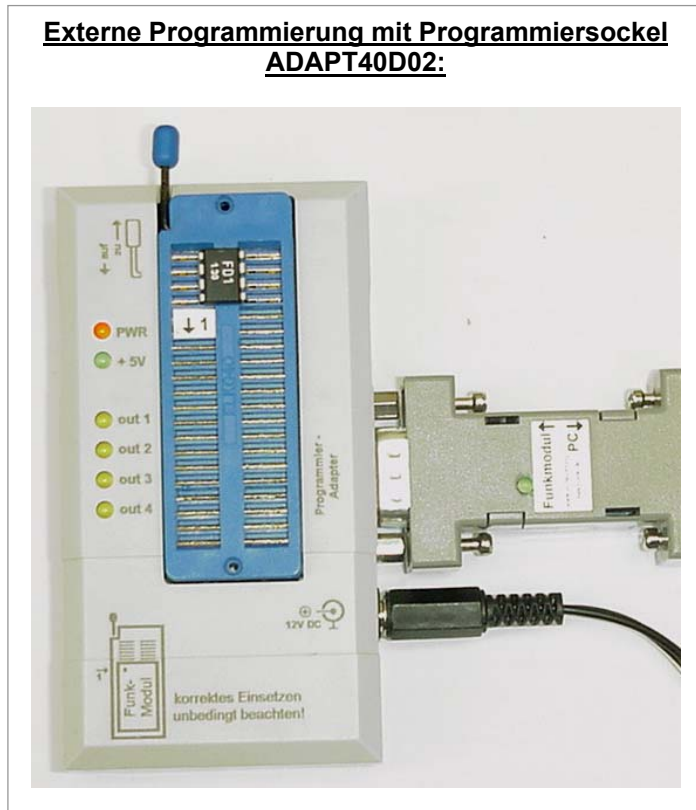
erforderliche Hardware zur Programmierung des opt1-Bausteins:

In-circuit-Programmierung:



Soll das IC in-circuit programmiert werden, so ist es notwendig, wie oben gezeichnet, die 4 Anschlüsse Pin 1, 4, 6, 8 herauszuführen, um einen Anschluß an den Programmieradapter PRAD01 zu ermöglichen. Dabei muß die Schaltung mit ihrer Betriebsspannung versorgt sein, da der PRAD01 seine eigene Versorgung von dieser Schaltung bezieht!

Externe Programmierung mit Programmiersockel ADAPT40D02:



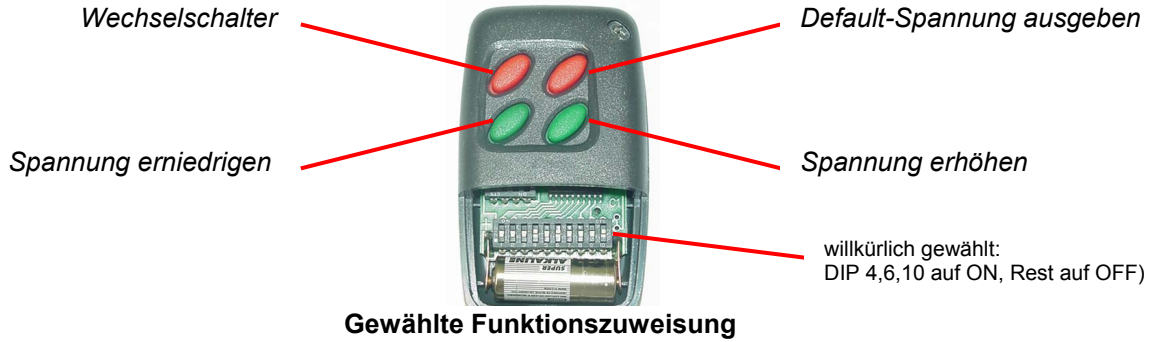
Die externe Programmierung des Bausteins erfolgt identisch wie für das FD1-IC so wie links abgebildet (Pin1 bündig links oben!). Die Spannungsversorgung wird über das mitgelieferte Netzteil des Programmiersockels ADAPT40D02 bereitgestellt.

Der Programmieradapter PRAD01 wird zwischen ADAPT40D02 und PC gesteckt.

DATENBLATT	opt1
-------------------	-------------

Applikationsschaltung - Beispiel:

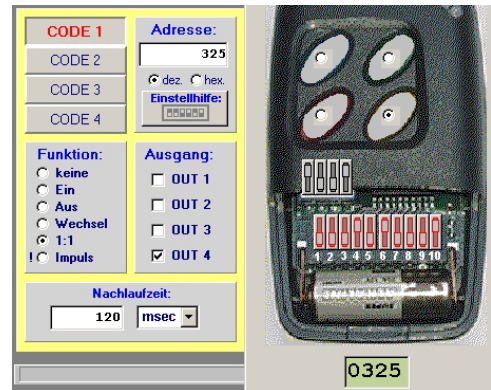
Der opt1-Baustein soll nachfolgend über einen Standard 4-Tasten-Funk-Handsender angesteuert werden. 2 Tasten werden für die Funktionen *Spannung erhöhen* und *Spannung erniedrigen* benötigt. Über eine dritte Taste soll die Funktion *default-Spannung* übernehmen ausgelöst werden. Die 4. Taste ist zur freien Verfügung und wird hier lediglich als Wechselschalter für ein TTL-Signal verwendet.



Die 2 Ansteuerpins (*up/down*) des opt1-Bausteins werden durch einen FD1-Funkdecoder direkt angesteuert. Der FD1 muss dabei nur wie folgt programmiert werden (PC-Software für Funkempfänger: *uniFB.exe*):

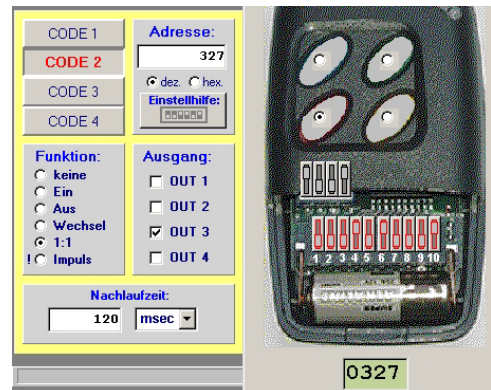
Eine Taste (in unserem Beispiel die Taste rechts unten) steuert mit der Tastfunktion (d.h. der Ausgang des Empfängers ist high, solange die Handsendertaste gedrückt ist) den Ausgang des *FD1* an, welcher mit dem *up-Eingang* des *opt1* verbunden ist (in unserem Beispiel ist dies der Ausgang *out4*). Die entsprechende Konfiguration dieses Codes sieht im PC-Programm dann z.B.: so aus:

**Konfiguration für Taste rechts unten
(Spannung erhöhen)**



Eine Taste (in unserem Beispiel die Taste links unten) steuert mit der Tastfunktion (d.h. der Ausgang des Empfängers ist high, solange die Handsendertaste gedrückt ist) den Ausgang des *FD1* an, welcher mit dem *down-Eingang* des *opt1* verbunden ist (in unserem Beispiel ist dies der Ausgang *out3*). Die entsprechende Konfiguration dieses Codes sieht im PC-Programm dann z.B.: so aus:

**Konfiguration für Taste links unten
(Spannung erniedrigen)**

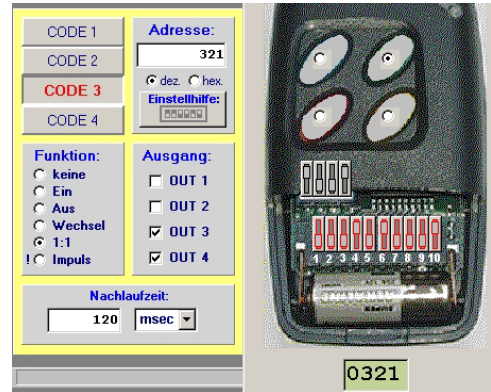


DATENBLATT

opt1

Eine dritte Taste (in unserem Beispiel die Taste rechts oben) erzwingt die Ausgabe des Default-Spannungswertes. Dazu müssen der *up*- und *down*- Eingang des *opt1* gleichzeitig mit einem High-Pegel angesteuert werden. Es wird ebenso die Tastfunktion gewählt, diesmal mit beiden Ausgängen selektiert (*out3* und *out4*). Die entsprechende Konfiguration dieses Codes sieht im PC-Programm dann z.B.: so aus:

**Konfiguration für Taste rechts oben
(Default-Spannung ausgeben)**



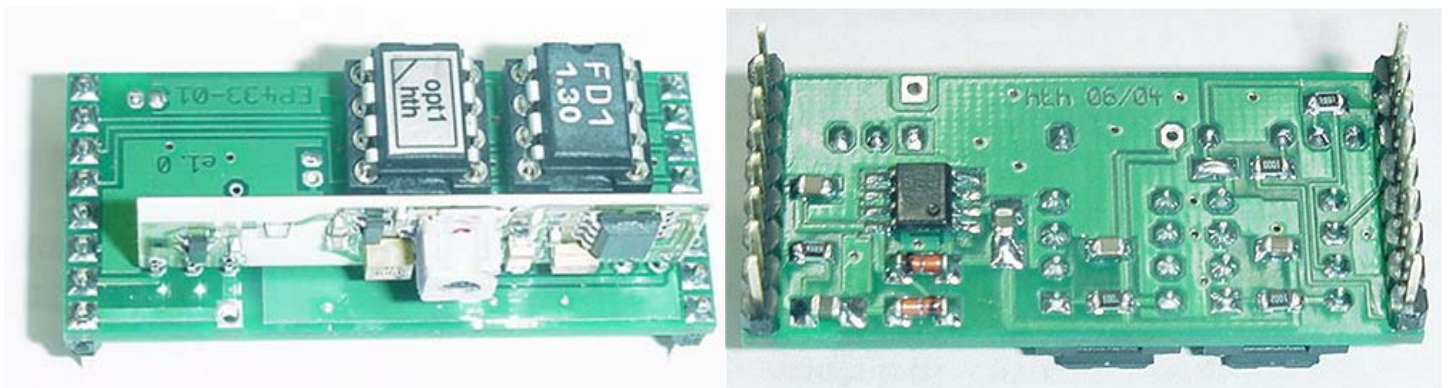
Die vierte Taste (in unserem Beispiel die Taste links oben) wird als Wechselschalter für den Ausgang *out1* des *FD1* verwendet (diese Funktion ist ohne Zusammenhang mit der Ansteuerung des *opt1*!). Die entsprechende Konfiguration dieses Codes sieht im PC-Programm dann z.B.: so aus:

**Konfiguration für Taste links oben
(Wechselschalterfunktion auf out 1)**



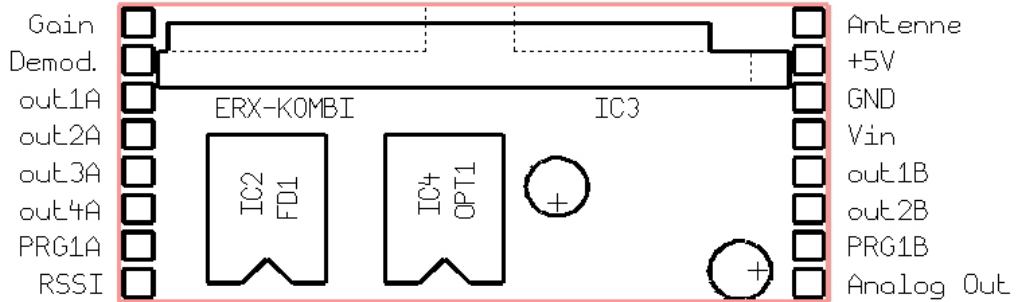
Weitere Informationen zum *FD1* und dessen Programmierung findet man im *FD1*-Datenblatt!

Die Hardwarebeschaltung des *FD1*-Decoders und des *opt1*-Bausteins und eines HF-Empfängers ist auf der nachfolgenden Seite abgebildet (im Beispiel die Demonstrations-Leiterplatte *EP433-01*). Mit dem HF-Empfänger *ERX-01* bestückt sieht diese Beispiel-Baugruppe wie folgt aus:



DATENBLATT **opt1**

**Anschlussbelegung
EP433-01**

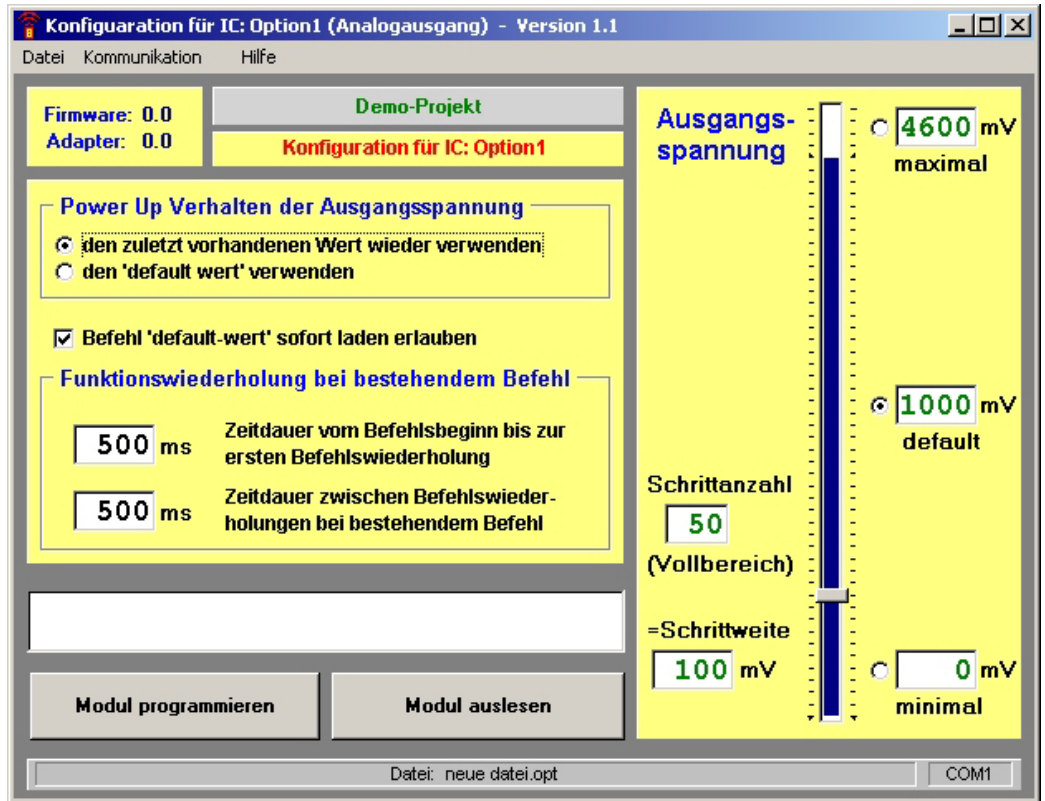


Für eine Minimalbeschaltung muss lediglich eine Versorgungsspannung von 7..28 VDC an den Anschlüssen Vin und GND anliegen. Die per Funk-Fernbedienung variable Analogspannung kann dann am Anschluss Analog Out abgegriffen werden.

Der zusätzliche Wechselschalter (Taste links oben) steht an out1A an. Je nach Anforderung kann eine Antenne am vorgesehenen Anschluss angebracht werden.

Jetzt muss nur noch der opt1-Baustein für die Anwendung konfiguriert werden. Die Programmierung erfolgt wie für das FD1-IC, diesmal jedoch mit der PC-Software *opt1.exe*:

Beispielkonfiguration



Die gezeigte Beispiel-Konfiguration bewirkt folgendes Verhalten:

- Die Ausgangsspannung kann pro Tastendruck in Schrittweiten von 100mV verändert werden.
- Der Spannungsbereich wurde begrenzt auf 0 bis 4,6 V.
- Die Defaultspannung (Sofortausgabe bei Druck auf Taste rechts oben) beträgt 1,0 V.
- Ein bestehender Tastendruck bewirkt eine Spannungsänderung um 0,1V alle 0,5 Sekunden!
- die eingestellte Ausgangsspannung wird gespeichert und nach einem Spannungsausfall erneut ausgegeben

DATENBLATT**opt1**Firmware-Versionen:

V1.10 aktuelle Version (September 2004)

Hinweis:

Bitte prüfen Sie stets, ob auf unserer Homepage unter

<http://www.funkmodul.com>

eine aktuellere Version dieses Datenblattes verfügbar ist.

(Hinweise und Wünsche werden dankend entgegengenommen!)

Kontaktadresse:

Ingenieurbüro für Elektronik und Mikroprozessortechnik

Obereiberg 41

-D- 87499 Wildpoldsried

Tel. +49 8304 931 73

Fax. +49 8304 931 74

e-mail: info@funkmodul.com

<http://www.funkmodul.com>