

Software Quadratur Encoder

Einführung

Ein digitaler Quadraturencoder stellt typischerweise zwei Kanäle, deren Signale 90° zueinander verschoben sind, zur Verfügung. Tabelle 1 zeigt die möglichen Pegelkombinationen. Anhand dieser Signale kann die Bewegungsrichtung detektiert werden. In Abbildung 1 sind die gültigen Zustände für eine Vorwärtsrichtung (grün) und Rückwärtsrichtung (rot) dargestellt.

Status	Signal Kanal A	Signal Kanal B
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Tabelle 1: Pegelkombinationen

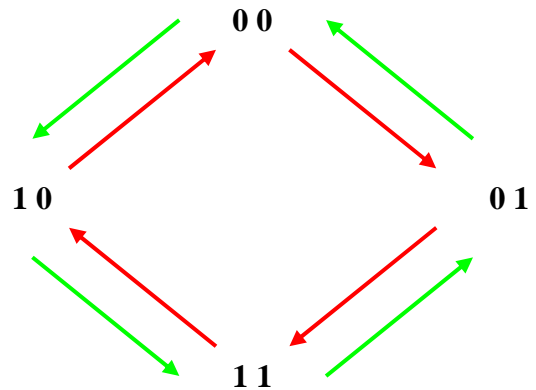


Abbildung 1: gültige Encoder - Zustände

Vorwärtsbewegung

In Abbildung 2 sind die Zustände der Encoder - Kanäle für eine Vorwärtsbewegung dargestellt. Beginnend beim Zustand 00 haben beide Kanäle L-Pegel und der Impulszähler den Wert 0. Ändert sich der Pegel von L auf H an Kanal A, so entsteht eine Zustandsänderung von 00 zu 10 und der Impulszähler wird um eins inkrementiert. Ändert sich als nächstes der Kanal B von L auf H, so bleibt die Vorwärtsbewegung (Zustandsänderung 10 zu 11) weiterhin bestehen und der Impulszähler wird erneut um eins inkrementiert. Bei einer Pegeländerung des Kanals A von H auf L ergibt sich eine Zustandsänderung von 11 zu 01, der Impulszähler wird um eins inkrementiert und die Vorwärtsbewegung bleibt weiterhin bestehen. Erreicht der Impulszähler den Wert vier, so ist die Bewegungsrichtung unverändert geblieben und der Zustand der Kanäle hat sich von 01 zu 00 geändert. Bei einer weiterhin bestehenden Vorwärtsbewegung würde sich der Zustand erneut von 00 zu 10 ändern und der Impulszähler um eins inkrementiert.

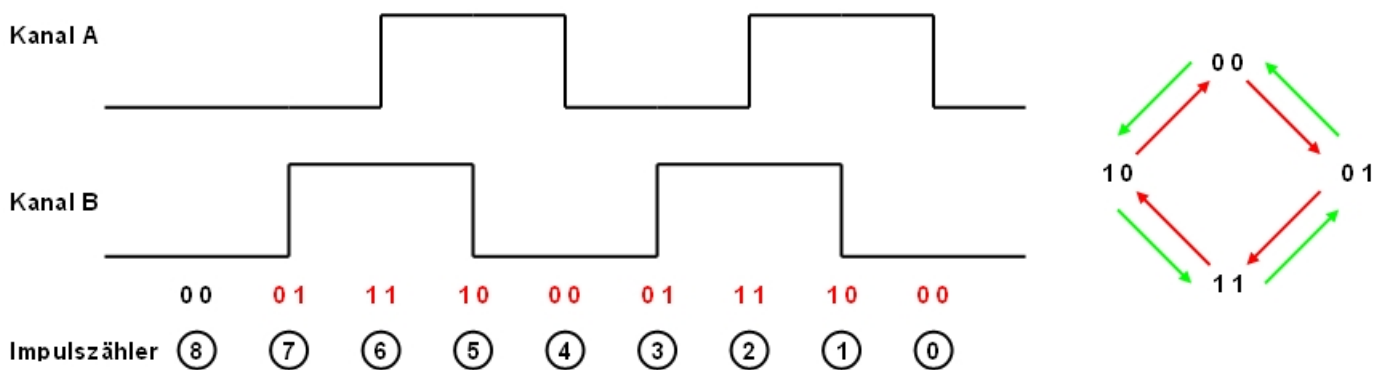


Abbildung 2: Vorwärtsbewegung

Rückwärtsbewegung

In Abbildung 3 sind die Zustände der Encoder-Kanäle für eine Rückwärtsbewegung dargestellt. Beginnend beim Zustand 00 haben beide Kanäle L-Pegel und der Impulszähler den Wert 8. Prinzipiell kann die Beschreibung der Rückwärtsbewegung analog zur Vorwärtsbewegung vorgenommen werden. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der Impulszähler dekrementiert wird und sich die Zustände der Kanäle wie folgt ändern: 00 → 01 → 11 → 10 → 00

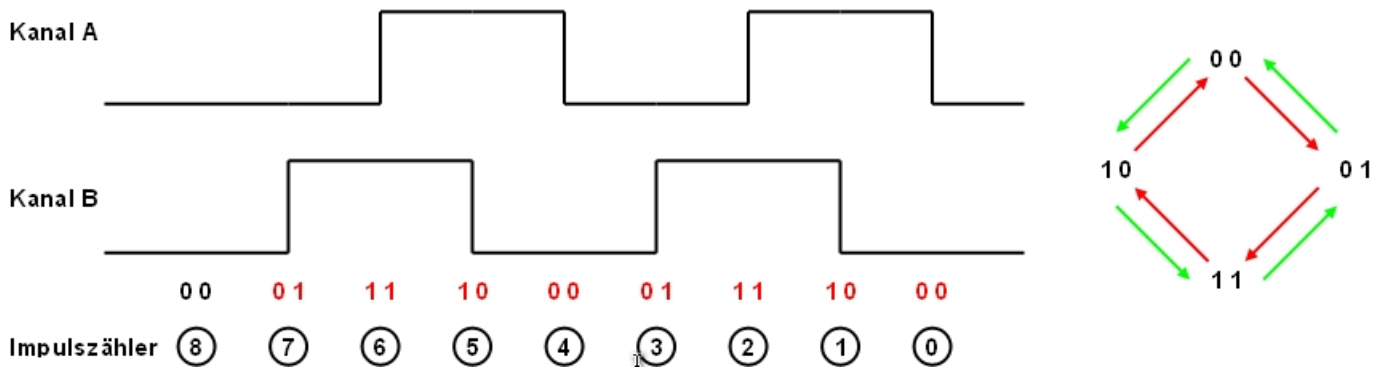


Abbildung 3: Rückwärtsbewegung

Oszillationen

Nachdem die Bewegung gestoppt wurde, kann es vorkommen, dass ein Kanal z.B. L-Pegel aufweist und der zweite Kanal für eine gewisse Zeit Pegeländerungen, wie in Abbildung 4 dargestellt, aufweist.

Wechselt der Zustand von 00 zu 01, so wird eine Vorwärtsbewegung detektiert und der Impulszähler um eins inkrementiert. Wechselt der Zustand nun von 01 zu 00, so wird eine Rückwärtsbewegung detektiert und der Impulszähler um eins dekrementiert.

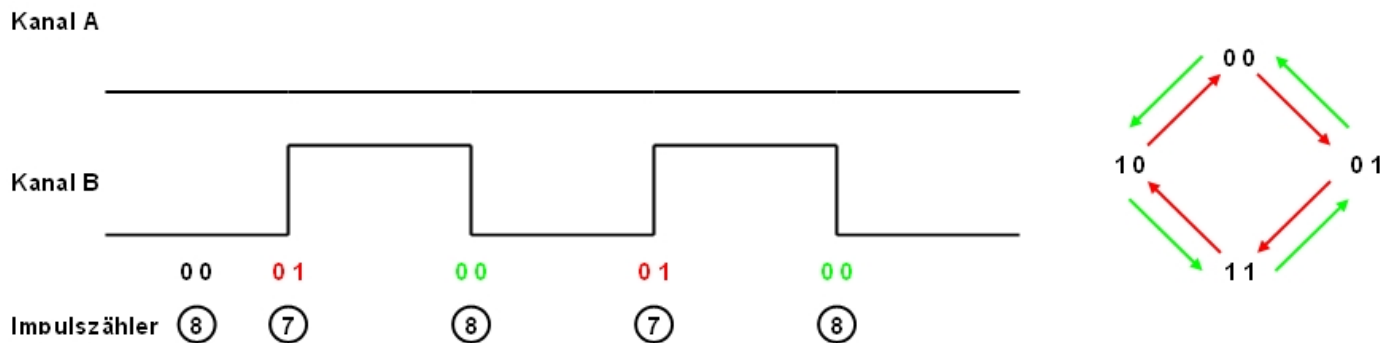
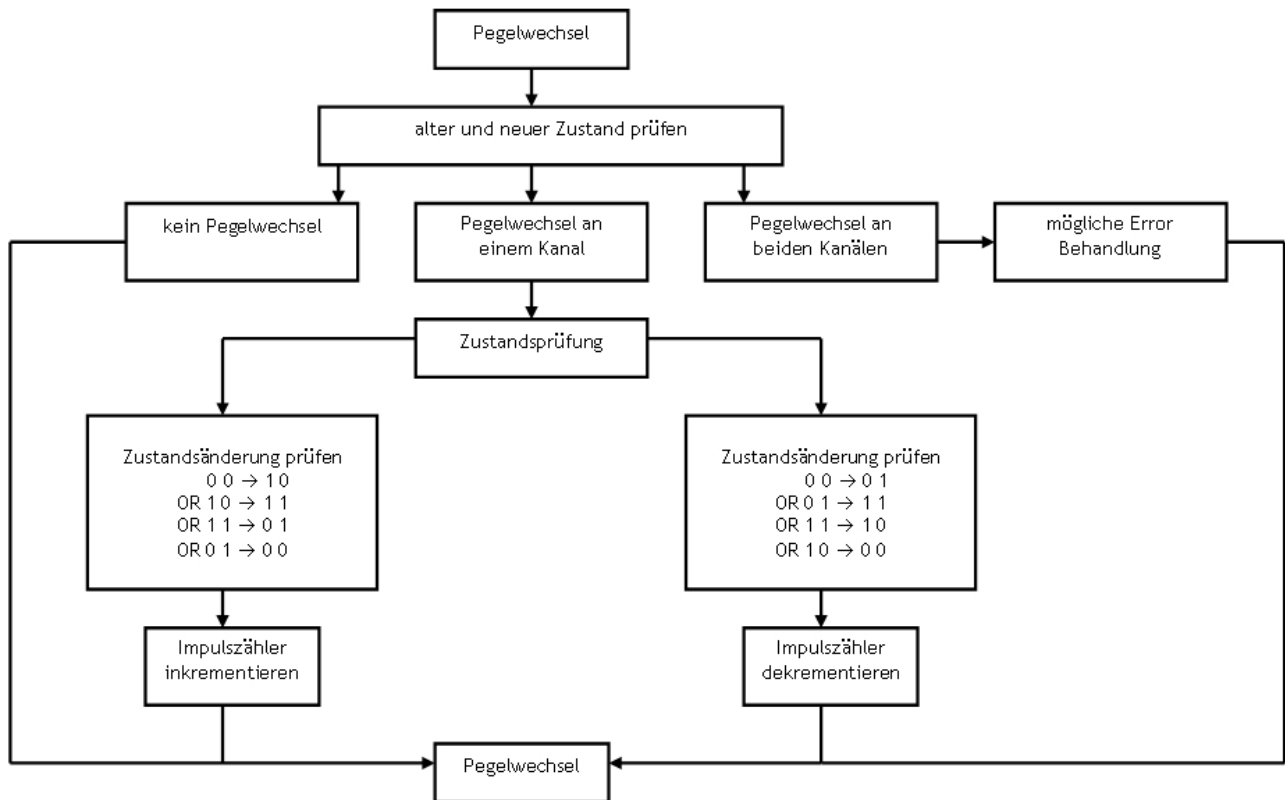


Abbildung 4: Encoder Oszillationen

Ablaufdiagramm



Sensoren

In der unten stehenden Tabelle sind einige Sensoren und deren wichtigsten Kenndaten aufgelistet. Dies sind Sensoren, die von der Elliptec AG in einigen Projekten zum Einsatz gekommen sind.

Hersteller	AVAGO	AVAGO	Austriamicrosystems	Austriamicrosystems	
Bezeichnung	AEDR-8300	AEDR-8400	AS5304	AS5306	
Auflösung	35	20	25	15	[μm]
Sensortyp	reflektiv	reflektiv	magnetisch	magnetisch	
Ausgang	digital	digital	digital	digital	
Versorgungsspannung	3,3 - 5	2,8	5	5	[V]
Temperaturbereich	- 20 - 85	- 20 - 85	-40 - 125	-40 - 125	[°C]

Elektronik

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass die Versorgungsspannung des Mikrocontrollers ungleich der Versorgungsspannung des verwendeten Sensors ist. Aus diesem Grund muss unter Umständen eine Pegelanpassung vorgenommen werden. In Abbildung 5 ist ein Schaltungsbeispiel dargestellt, wie dies vorgenommen werden kann.

Hier wird als Beispiel ein Mikrocontroller verwendet, dessen Versorgungsspannung bei 3,3V liegt und ein Sensor, dessen Versorgungsspannung bei 5V liegt. Die Elliptec AG setzt standardmäßig auf Mikrocontroller der Firma Atmel (ATtiny26, ATtiny861, ATmega644 etc.). Da die Eingangspins nicht 5V tolerant sind, muss eine Pegelanpassung vorgenommen werden. Sollte allerdings ein Mikrocontroller der Firma Microchip zum Einsatz kommen, so muss diese Pegelanpassung nicht vorgenommen werden, da die meisten Mikrocontroller dieser Firma 5V tolerant sind.

Um die Pegelanpassung von 5V auf 3,3V vornehmen zu können, kommen in diesem Beispiel Z-Dioden zum Einsatz. Um den Strom zu begrenzen, wird ein Vorwiderstand von 1kOhm eingesetzt.

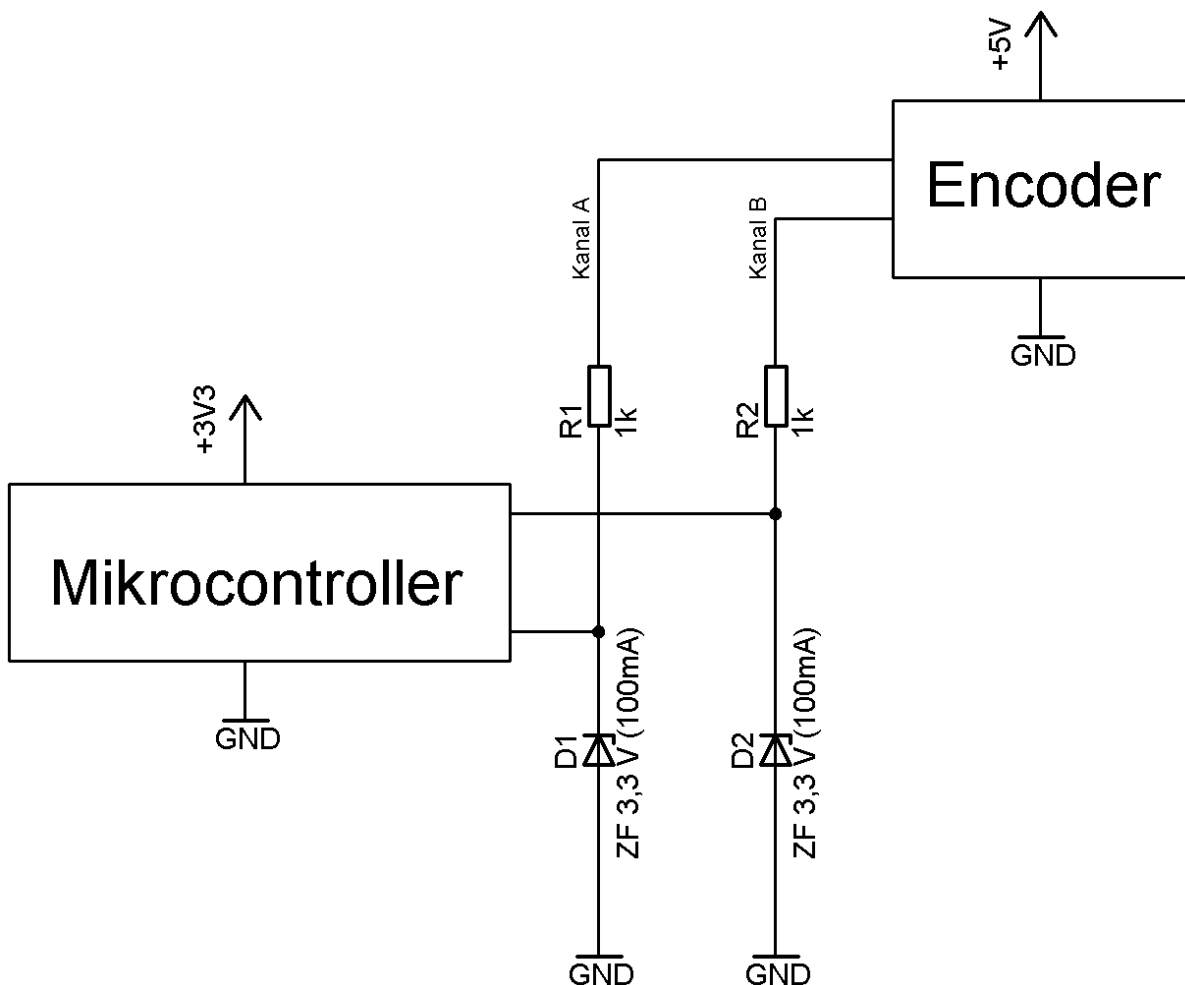


Abbildung 5: Pegelanpassung

Weiterführende Informationen

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Internetseite unter www.elliptec.com oder schreiben Sie uns eine Email mit Ihrer technischen Frage.