

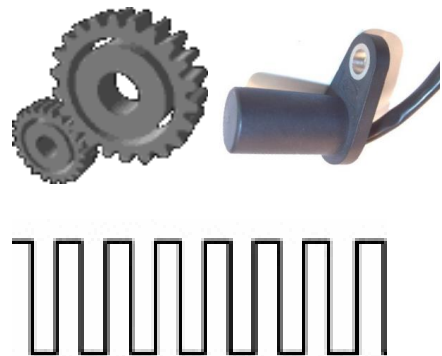
Hall-Effekt Zahnradsensor CYGTS101DC-S

Der CYGTS101DC-S Hall-Effekt Zahnradsensor verwendet einen Bias-Magnet und einen Halleffekt IC (integrierter Schaltung), um die Drehbewegungen eines eisenhaltigen Messzahnrad präzise zu detektieren. Dieser Zahnradsensor IC ist mit dem Magneten und einem diskreten Kondensator, zum Schutz vor Umwelteinflüssen und zur kostengünstigen Installation, in Kunststoff versiegelt. Der Zahnradsensor IC arbeitet dabei mit der Detektion des differenziellen Magnetfelds.

Das Gerät arbeitet unter einer Versorgungsspannung von 4.5 bis 24VDC und besitzt einen standardmäßigen Verpolschutz der Versorgungsspannung. Dadurch wird der Sensor nicht beschädigt, falls er versehentlich in die falsche Richtung verdrahtet wird. Das Ausgangssignal ist digital und stromziehend (offener Kollektor, NPN).

Eigenschaften

- Detektieren eisenhaltiger Metallgegenstände
- digitaler, stromziehender Ausgang (offener Kollektor, NPN)
- Gutes Signal-Geräusch Verhältnis
- Exzellente Langsamlauffähigkeit
- Amplitude des Ausgangs nicht abhängig von RPM
- schnelle Arbeitsgeschwindigkeit, über 20kHz
- EMI resistent
- Verpolschutz und Schutz vor Störgrößen
- breiter Betriebstemperaturbereich: -40°C ~ +135°C/150°C.



Anwendungen

Automobile und Schwerkraftlastwagen:

- Nockenwellen- und Kurbelwellen-geschwindigkeit und -position
- Datenübertragungsgeschwindigkeit
- Tachometer
- Antriebssteuerung und Blockierschutz

Industrielle Anwendung:

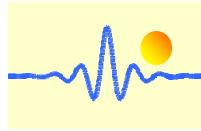
- Geschwindigkeit eines Kettenrads
- Geschwindigkeit und Hub des Kettentransportbands
- Melder einer Abstellvorrichtung
- Hochgeschwindigkeits- und günstige Schalter
- Tachometer, Zähler.

Absolute Grenzwerte

Versorgungsspannung	-30V~+30V
Ausgangsspannung	-0.7V~+30V
Ausgangsstromstärke	ziehend 50mA
Betriebstemperaturbereich	-40°C~+135°C (kundenspezifisch -40°C ~ +150°C)

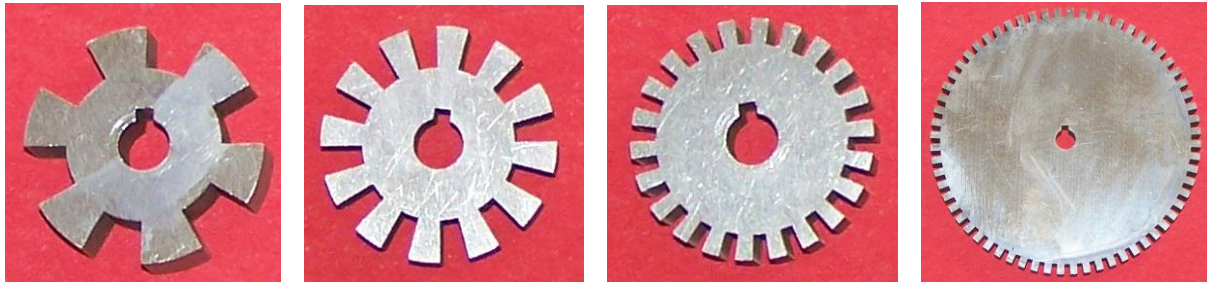
Bestellhinweise

Teilenummer	CYGTS101DC-S
Versorgungsspannung	4.5V ~ 24V
Gesättigte Ausgangsspannung	0.6V, typ. 0.25V (unter einem ziehenden Strom 40mA)
Detektionsreichweite	0.2mm ~ 4.0mm (unter Verwendung vom Referenzzahnrad)
RPM	10-8000
Schaltzeit	Anstiegszeit: 40µsec. max. Abfallzeit: 20µsec. max.
Schutzklasse	IP67
Verweis	1GT101DC, 1GT103DC, 1GT105DC



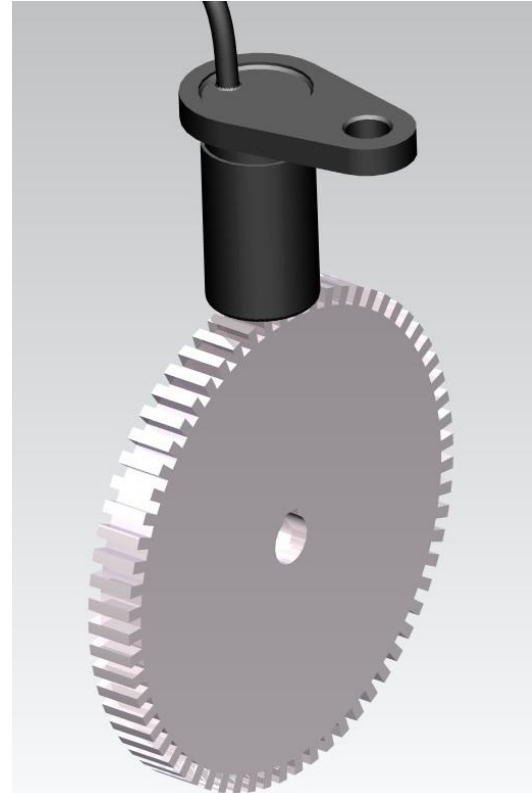
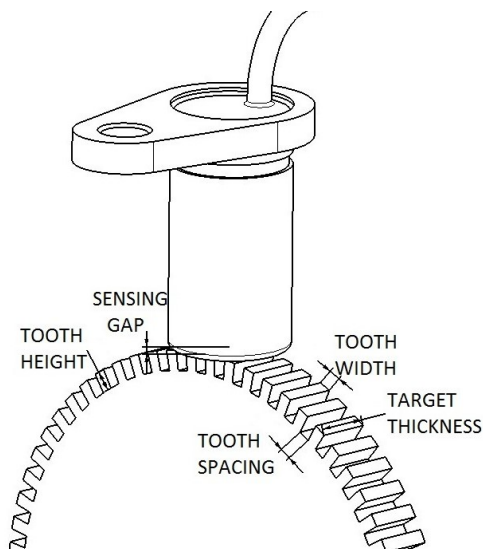
Referenzmesszahnäder und Detektionsluftspalt (Einheiten: mm)

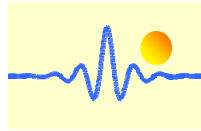
Mess- zahnrad	Getriebe- modul	Außen- durchmesser	Zahn- höhe	Zahn- breite	Zahn- abstände	Zahn-dicke	Anzahl der Zähne	Detektions- Luftspalt
TW 1	3.833	28	5.0	7.34	7.34	8.0	6	0.2-5.0
TW 2	1.917	28	5.0	3.66	3.67	8.0	12	0.2-4.0
TW 3	1.136	28	3.0	2.0	2.0	8.0	22	0.2-2.4
TW 4	1.227	81.5	3.0	2.0	2.0	8.0	64	0.2-2.0



Die Merkmale variieren aufgrund von Maßen, Geometrie, Position, und Material des Messzahnads. Die optimale Sensorleistung ist abhängig von folgenden Variablen und müssen in Kombination miteinander betrachtet werden:

- Messzahnrad Material, Geometrie, und Geschwindigkeit
- Luftspalt zwischen Sensor und Messzahnrad
- Umgebungstemperatur
- Magnetisches Material in der Nähe.



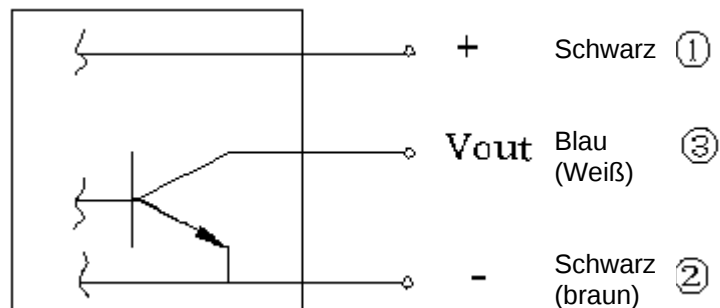
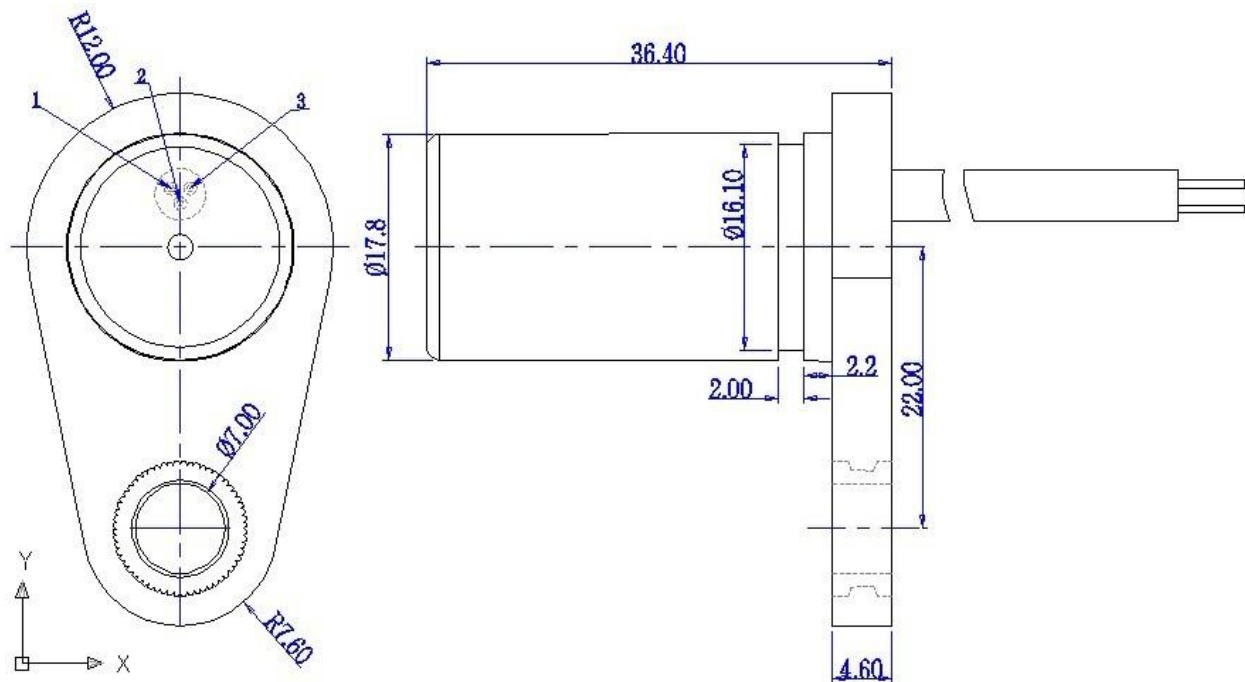


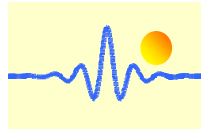
Anschlussmaße (nur als Referenz)



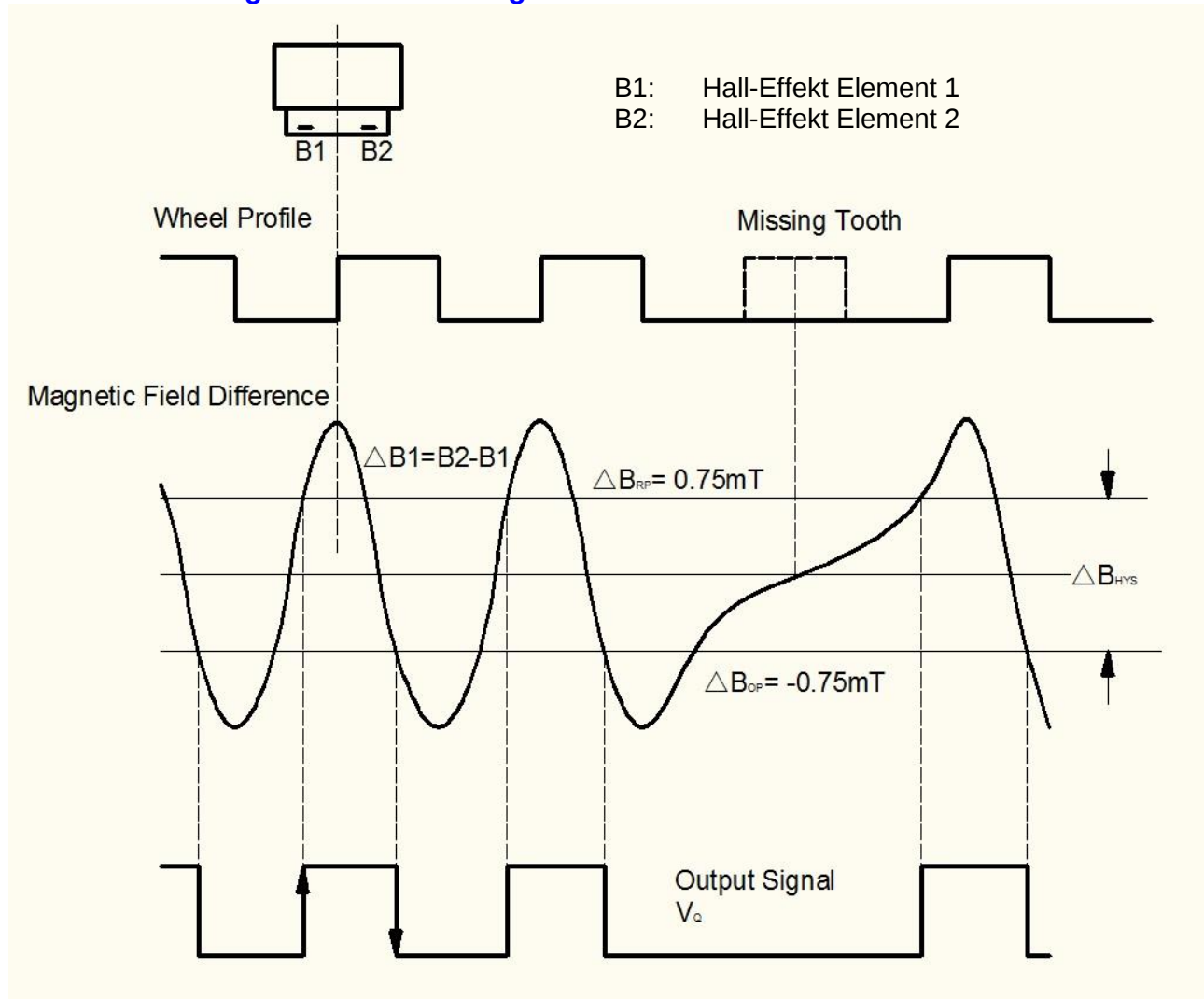
Rot: Versorgungsspannung
Weiß: Ausgang
Schwarz: Masse

Die Standardlänge des Kabels beträgt 500mm





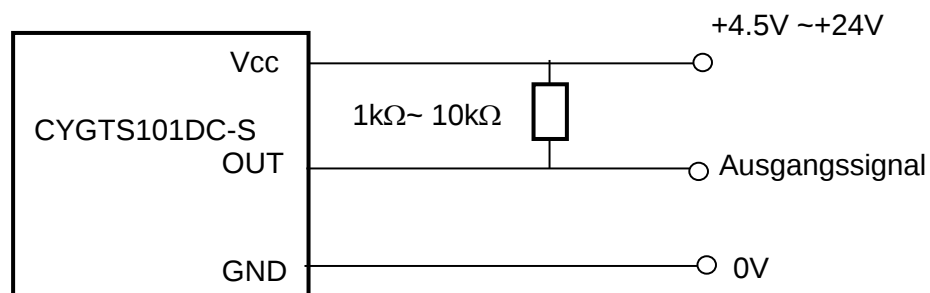
Differenzielle Magnetfeld-Erkennung

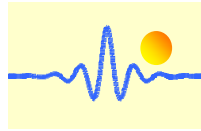


Einschaltpunkt: $B_2 - B_1 < \Delta B_{OP}$ schaltet den Ausgang ein ($V_Q = \text{LOW}$)
 Rückschaltpunkt: $B_2 - B_1 > \Delta B_{RP}$ schaltet den Ausgang aus ($V_Q = \text{HIGH}$)
 $\Delta B_{RP} = \Delta B_{OP} + \Delta B_{HYS}$

Anwendungsnotizen

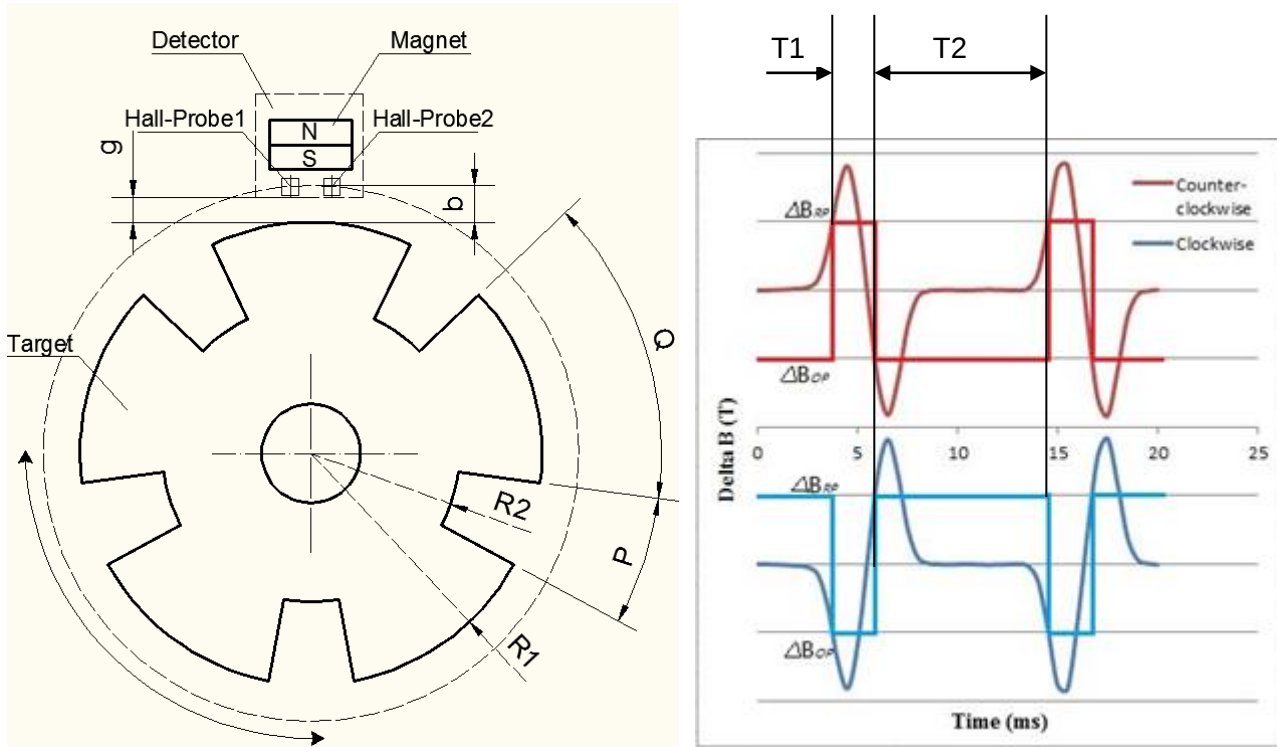
Der Ausgang dieser Sensoren ist stromziehend (OC, offener Kollektor). Ein Pull-Up Widerstand ($1\text{k}\Omega \sim 10\text{k}\Omega$) sollte mit der Versorgungsspannung und dem Ausgang verbunden werden.





Tastverhältnis

Die magnetische Felddifferenz zwischen Hallsonde 1 und 2, d.h., $\Delta B = B_1 - B_2$, ändert die Polarisation wenn das Messzahnrad die Drehrichtung ändert, siehe Grafik rechts unten. Daher werden die Ausgangsimpulse des Sensors sein hohes und niedriges Niveau umkehren. Die Ausgangsimpulse im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn sind komplementär.



Wenn das Tastverhältnis der Ausgangsimpulse für die Drehung gegen den Uhrzeigersinn wie folgt bestimmt wird:

$$DC_{ccw} = \frac{T1}{T1 + T2} \times 100\% \quad (1)$$

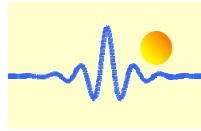
so kann das Tastverhältnis der Ausgangsimpulse für die Drehung im Uhrzeigersinn dann durch Gl. (2) berechnet werden:

$$DC_{cw} = 100\% - DC_{ccw} = \frac{T2}{T1 + T2} \times 100\% \quad (2)$$

Diese Eigenschaft des Tastverhältnisses kann für die Erkennung der Drehrichtung verwendet werden. Mit einer optimierten geometrischen Einschaltdauer des Messzahnrades:

$$\eta_g = \frac{Q}{Q + P} \times 100\% \quad (3)$$

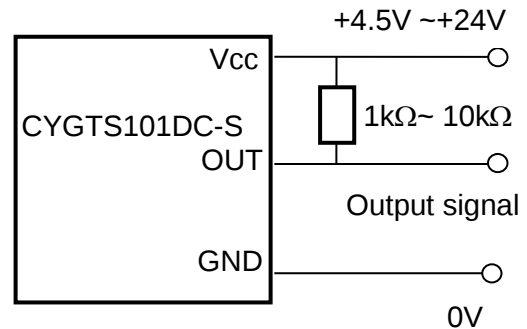
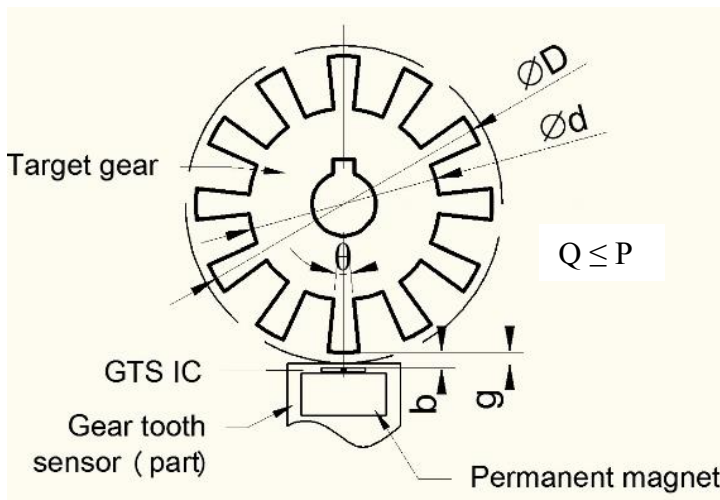
erhält man unterschiedliche Tastverhältnisse DC_{ccw} und DC_{cw} für die Erkennung der Drehrichtung.



Anwendungsbeispiele

1) Drehzahlmessung ohne Richtungserkennung

Für Drehzahlmessung ohne Richtungserkennung, das Tastverhältnis DC_{ccw} sollte gleich dem Tastverhältnis DC_{cw} sein, d. h. $DC_{ccw}=DC_{cw}=50\%$. Das geometrische Verhältnis η_g sollte in diesem Fall im Bereich 40 ~ 50 % ($Q \leq P$) liegen, siehe folgendes Messzahnrad.



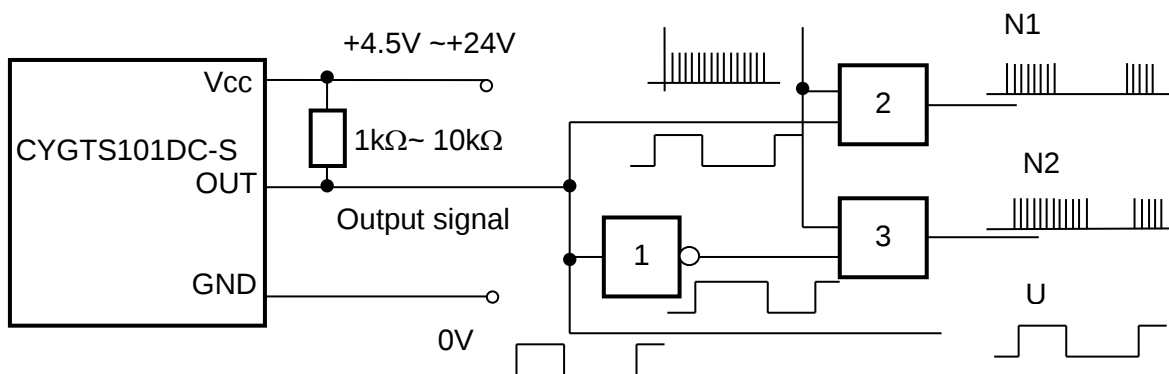
Drehzahl:

$$\omega = \frac{60N}{mT} \quad (\text{rpm}) \quad (4)$$

m : Anzahl der Zähne, N : Anzahl der Impulse, T : Messzeit

2) Drehzahlmessung mit Richtungserkennung

Für die Erkennung der Drehrichtung des Messrades, muss das Tastverhältnis des Ausgangssignals in folgender Weise bestimmt werden. Eine Negation sollte am Ausgang des Sensors angeschlossen werden, um ein zusätzliches komplementäres Signal zu erhalten. Ein zusätzliches Impulssignal mit einer hohen Frequenz für die Interpolation wird verwendet, siehe folgendes Diagramm. Die Impuls-Menge wird mit $N1$ und $N2$ dargestellt.



Das Messrad dreht sich gegen den Uhrzeigersinn, wenn $N1 < N2$. Sonst dreht das Messrad sich im Uhrzeigersinn ($N1 > N2$). Die Drehzahl kann durch Gl. (4) bestimmt werden, unter Verwendung des Impulssignals U . Um die Erkennung der Drehrichtung zu garantieren, sollte die Bedingung $Q > 2P$ erfüllt sein.