

# Gabellichtschranken bei Williams WPC Geräten

11.12.2024 Holger Fischer

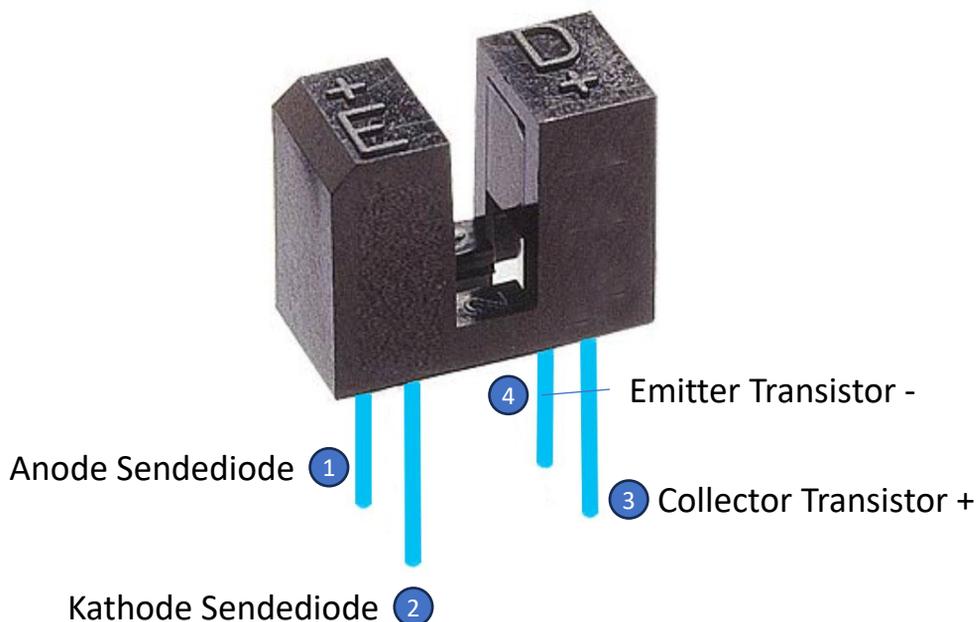
Williams verbaute die Gabellichtschranke QVE11233.0086 in seinen Geräten. Die Besonderheit ist, dass der Ausgangsstrom  $I_c$  bei mindesten 10mA liegt. Das Modell ist leider unter dieser Bezeichnung nicht mehr zu bekommen oder wenn, dann zu einem überteuerten Preis.

Als Ersatz bietet sich der Darlington H22B2 von Fairchild an. Zu beachten ist, der Gabelspalt beträgt nur 3 mm im Gegensatz zu 3,8 mm beim QVE11233.0086.

Von mir wurden zwei verschiedene Typen getestet, die ich aus China bezogen habe:

- QVE11233 (China Ware 20St für 20 EUR)
- H22B2 als photodarlington (China Ware 10St für 9 EUR)

Das Anschlussschema ist bei QVE11233.0086, QVE11233 und H22B2 gleich.



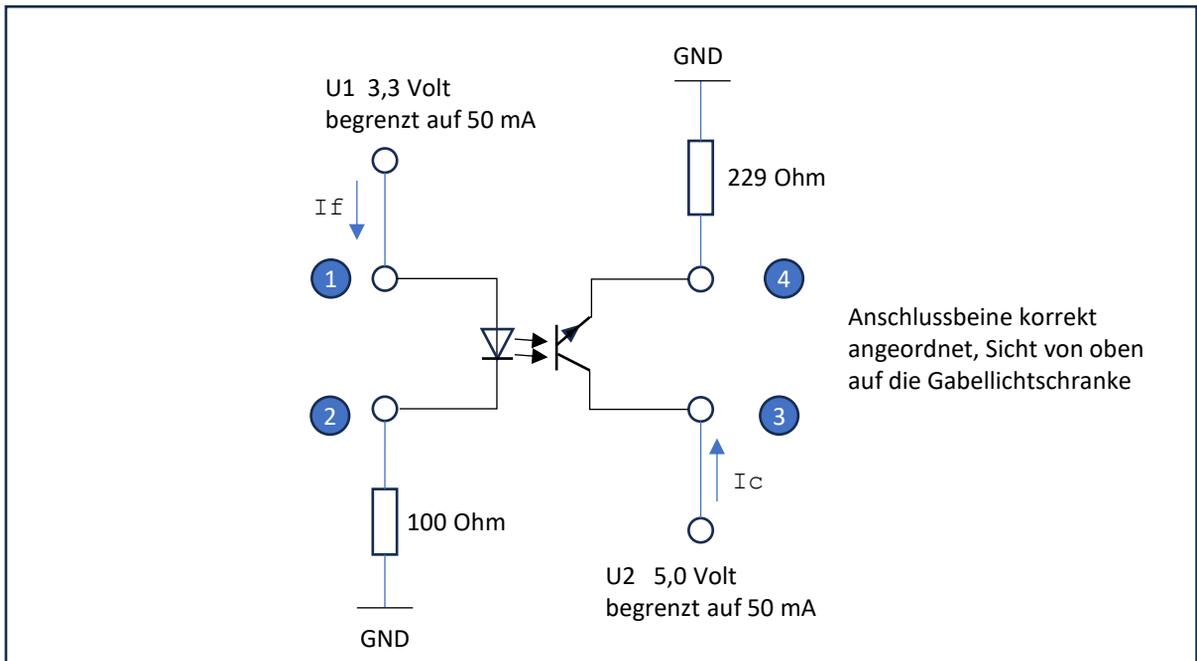
Mögliche Aufdruck auf der Gabellichtschranke:  
S (Sender) / E (Emitter) an der Sendediode  
D (Detektor) an dem Fototransistor

# Hinweise aus dem Internet (ohne Gewähr)

- Hinweis zum QVE11233.0086 :  
Bis auf den entscheidenden Wert  $I_{Con\ min} = 10\ mA$  entspricht diese Gabellichtschranke exakt der Normalausführung QVE11233
- Im Übrigen sind nur dann die Gabellichtschranken kritisch, wenn sie nicht an ein Optoboard, sondern direkt an das CPU- oder Fliptronicboard geführt werden.  $I_{Con}$  muss dann mindestens  $10\ mA$  erreichen.
- Anders als im "normalen" QVE11233 stecken in der Version mit der Suffix 0086 folgende Transistoren/Dioden drin:  
  
als Sensor QSE122 ( $I_{cc\ (on)}\ 12\ mA$ ;  $V_{ce\ (sat)}\ 0,4\ V$ ; feature: high sensity)  
als Emitter QEE123 (feature: high output power)

# Testschaltung mit Gleichspannung,

um den Ausgangsstrom  $I_C$  bei einem Eingangsstrom  $I_F = 20\text{mA}$  zu bestimmen für QVE11233, H22B2 oder baugleiche Typen.



U1 wurde so eingestellt, dass  $I_f = 20\text{ mA}$  ergibt

Getestet wurden 20x QVE11233, 10x H22B2 und zwei alte von Williams.

Ergebnis der Messungen:

<u>Anzahl</u>	<u>Typ</u>	<u><math>I_f</math></u>	<u><math>I_c</math></u>
20St	QVE11233	20,6mA	Streuung zwischen 6,5 bis 10,5 mA
10St	H22B2	20,5mA	Streuung zwischen 11,8 bis 12,8 mA
2St	S1865Mexico9312	21,0mA	Streuung zwischen 14,3 bis 16,5 mA

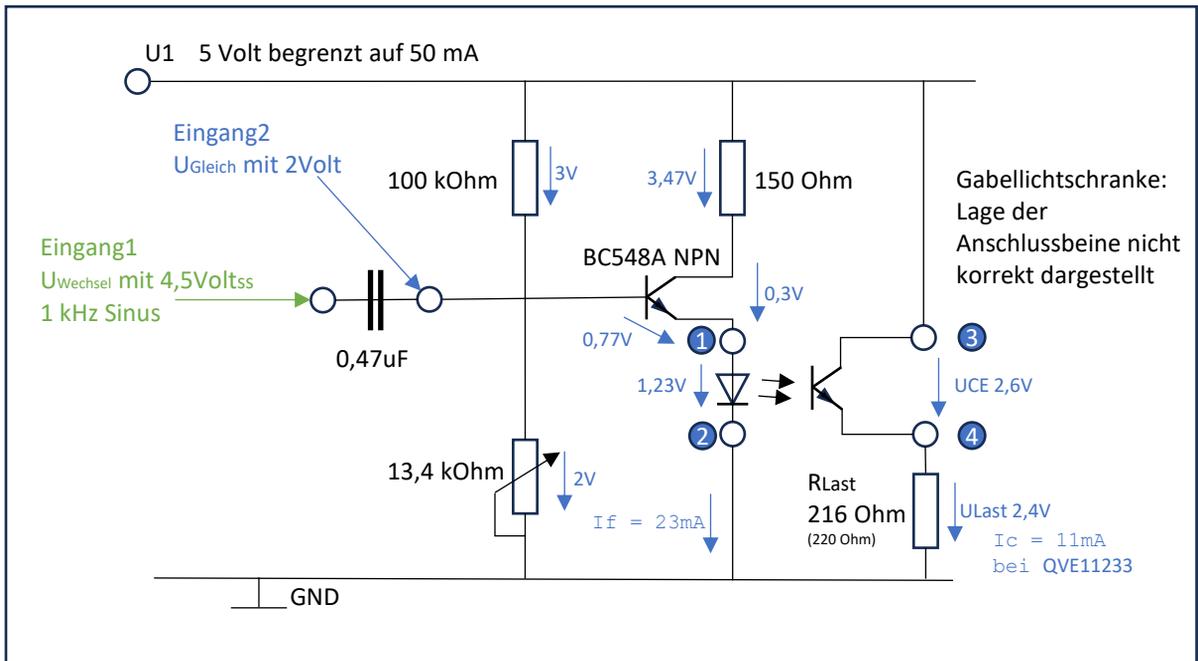
Die „S1865Mexico9312“ stammen aus dem Pinball „Twilight Zone“ linke Flippertaste, Datasheet konnte dazu nicht gefunden werden, ich vermute es sind die originalen QVE11233.0086 von Williams.

Ein QVE11233 (6,5mA) und ein H22B2 (12,8mA) wurden auf dem Board der linken Flippertaste von „Twilight Zone“ testweise eingebaut und haben ohne Probleme funktioniert.

# Testschaltung mit Wechselfspannung

4,5V<sub>ss</sub>/1kHz aus dem Signalgenerator an **Eingang1** oder Gleichspannung an **Eingang2**, für QVE11233, H22B2 oder baugleiche Typen.

Alle angegebenen Spannungswerte in der Schaltung bei U<sub>Gleich</sub> mit 2V<sub>olt</sub> am Eingang2



## Gleichspannungsmessung:

Bei 2V<sub>Gleich</sub> an Eingang2 ist der Wert I<sub>c</sub> vergleichbar mit der ersten Schaltung ohne Transistor.

QVE11233      U<sub>Last</sub> = zwischen 1,73V und 2,56V  
entspricht I<sub>c</sub> = zwischen 8 mA und 11,8 mA

H22B2          U<sub>Last</sub> = zwischen 2,8V und 3,0V  
entspricht I<sub>c</sub> = zwischen 12,9 mA und 13,8 mA

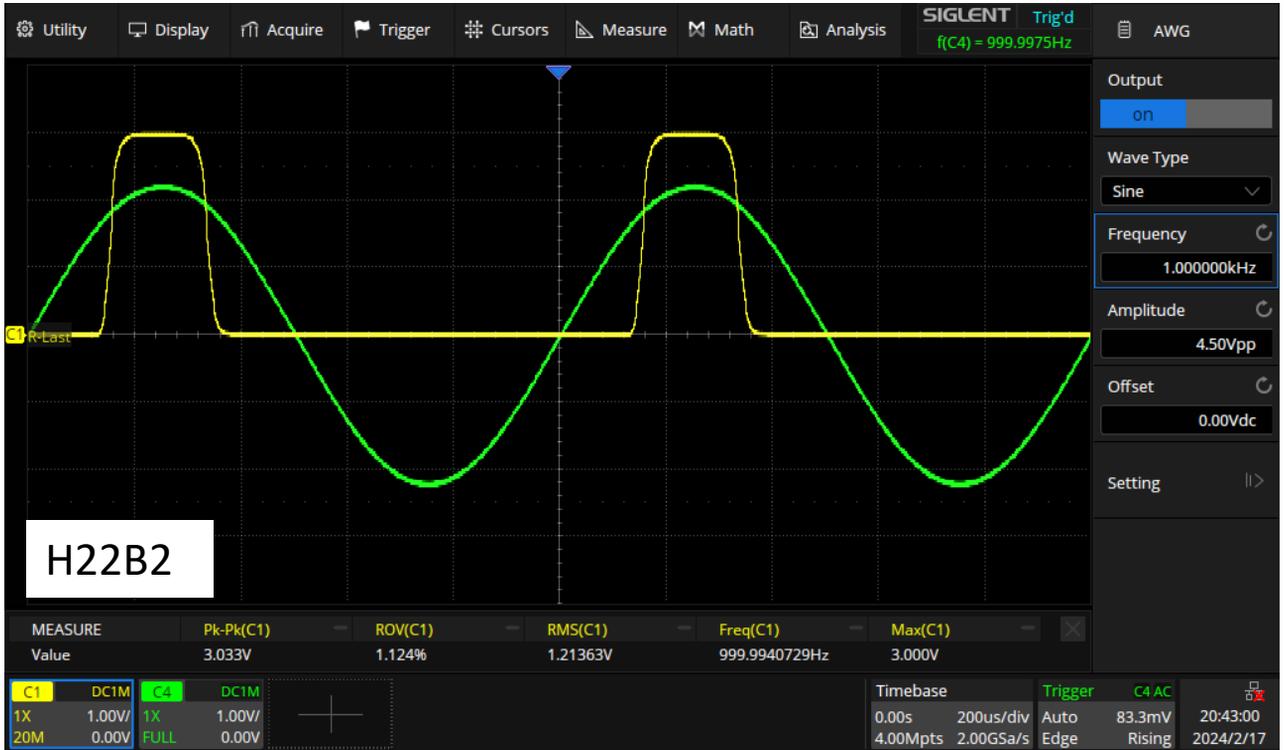
## Wechselfspannungsmessung:

Eingespeist wird 4,5V<sub>ss</sub>/Sinus vom Funktionsgenerator mit 1kHz/High-Z an Eingang1, dabei ist I<sub>c</sub> sicher am Sättigungswert. Ab 3,8V<sub>ss</sub> an Eingang1 fängt die Sättigung von I<sub>c</sub> an.

Ohne Transistor ist die Wechselfspannung vom Signalgenerator zu stark belastet und bricht ein. Daher ist eine Verstärkerschaltung mit Transistor nötig.

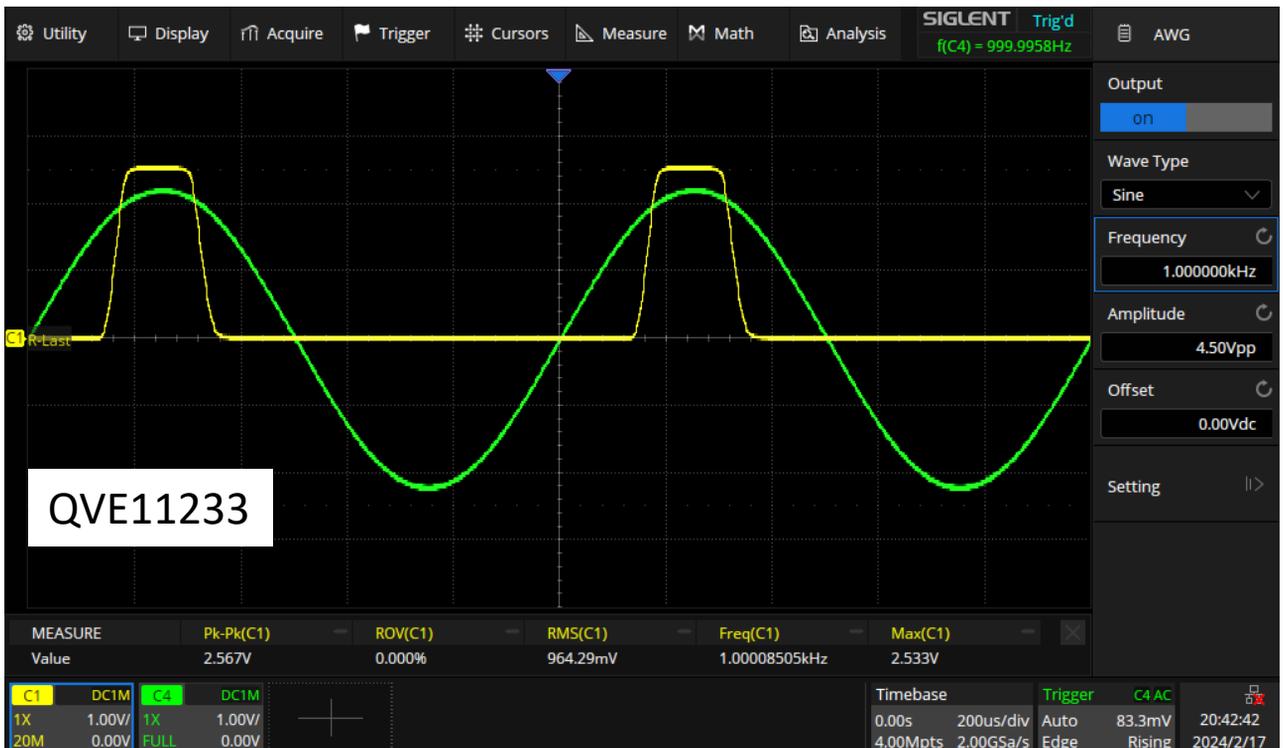
## Wechselspannungsmessung

Vergleich zwischen H22B2 und QVE11233 bei 1kHz  
Beim H22B2 ist ein höherer IC 13,8mA (3Volt an 216Ohm) vorhanden,  
somit eine höhere Spannung an RLast von 3,0Volt.



C4 -> 4,5Voltss Eingang 1

C1 -> 3V an RLast beim H22B2



C4 -> 4,5Voltss Eingang 1

C1 -> 2,56V an RLast beim QVE11233

## Wechselspannungsmessung

Vergleich zwischen H22B2 und QVE11233 bei 40kHz

Beim H22B2 ist die Spannung an RLast wesentlich stabiler und bricht nicht so weit ein, wie beim QVE11233.

