



**B220-880**



**B220-881**

|   |    |
|---|----|
| ZWECK DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG . . . . .                          | 3  |
| AUSPACKEN UND INSPEKTION . . . . .                                  | 3  |
| EINLEITUNG . . . . .  | 4  |
| FUNKTIONSPRINZIP . . . . .  | 4  |
| INSTALLATION . . . . .  | 5  |
| Gehäusemontage (Für CSA-Zertifizierung notwendig). . . . .          | 5  |
| Elektrischer Anschluss . . . . .                                    | 5  |
| Turbinenmessgerät . . . . .   | 6  |
| INBETRIEBNAHME UND KONFIGURATION . . . . .                          | 6  |
| Einstellung des K-Faktors . . . . .                                 | 6  |
| Einstellung der Impulsbreite am Ausgang. . . . .                    | 7  |
| DIP-Schalter. . . . .   | 7  |
| Einstellung der Ausgangsebene . . . . .                             | 8  |
| Einstellung des internen oder externen Pullup-Widerstands . . . . . | 8  |
| Impulsausgang. . . . .  | 9  |
| Interner Pullup-Widerstand . . . . .                                | 9  |
| Externer Pullup-Widerstand . . . . .                                | 10 |
| SPEZIFIKATIONEN . . . . .   | 12 |
| ERLÄUTERUNGEN ZUM K-FAKTOR . . . . .                                | 13 |
| Berechnung von K-Faktoren . . . . .                                 | 13 |

## ZWECK DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG

Mit diesem Handbuch können Sie die K-Faktor-Skalierer B220-880 und B220-881 schnell und sicher einrichten.

**WICHTIG:** LESEN SIE DIESES HANDBUCH SORGFÄLTIG DURCH, BEVOR SIE MIT DER INSTALLATION ODER INBETRIEBNAHME BEGINNEN. BEWAHREN SIE DIESES HANDBUCH ALS ZUKÜNFTIGE REFERENZ LEICHT ZUGÄNGLICH AUF.

## AUSPACKEN UND INSPEKTION



Führen Sie nach dem Öffnen der Lieferung eine Sichtkontrolle des Produkts und der entsprechenden Zubehörteile durch hinsichtlich physischer Schäden, wie Kratzer, lose oder kaputte Teile, oder alle anderen Anzeichen von Schäden, die während der Lieferung möglicherweise entstanden sind.

**WICHTIG:** Wenn ein Schaden entdeckt wird, fordern Sie innerhalb von 48 Stunden nach der Lieferung eine Inspektion des Vertreters des Transportunternehmens an und erheben Sie einen Anspruch beim Transportunternehmen. Ein Anspruch bei Geräteschäden, die beim Transport aufgetreten sind, bleibt der Käufer allein verantwortlich.

*Durch eine Nichtbefolgung der Anweisungen kann die Sicherheit des Gerätes und/oder Personal beeinträchtigt werden.*

**WICHTIG:** Muss durch eine für den Standort geeignete Stromversorgung der Klasse 2 betrieben werden.

## Elektrische Symbole

| Funktion | Gleichstrom   | Vorsicht  |
|----------|---|---|
| Symbol   |  |  |

## EINLEITUNG

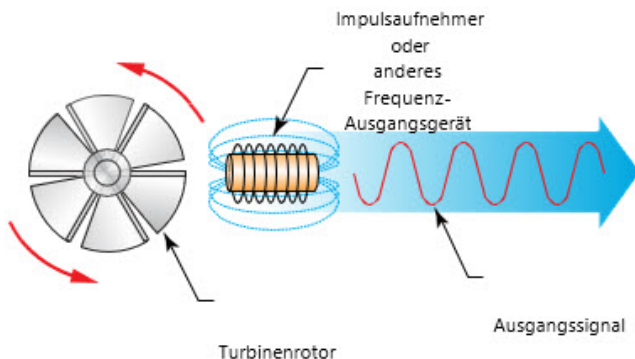
Der K-Faktor-Skalierer ist ein Frequenzteiler, der die Ausgangsfrequenz eines Turbinenmessgeräts mit Impulsaufnehmer in eine für das nachfolgende Gerät (z B SPS, CPU etc ) zu verarbeitende, niedrigere Frequenz umwandelt Der einstellbare Frequenzteiler, der als Kalibrierfaktor (K-Faktor) bezeichnet wird, ermöglicht, die von einem Turbinenmessgerät gesendeten Impulse in eine zu verarbeitende Einheit zu unterteilen, die ein Endgerät, wie beispielsweise eine SPS, zählen und anzeigen kann.

Die Durchflussmenge kann in verschiedenen Einheiten vorgegeben werden z B Gallonen, Kubikmeter, Liter, Barrel usw Ein Kalibrierprotokoll, das mit jedem Turbinenmessgerät mitgeliefert wird, listet einen nominalen K-Faktor und weitere Informationen auf, die bei einer spezifischen Durchflussmenge ermittelt wurden Dieser K-Faktor kann direkt in den K-Faktor-Skalierer einprogrammiert werden, um einen Ausgang mit derselben volumetrischen Durchflussmenge oder einen zu einer anderen volumetrischen Durchflussmenge geänderten Ausgang zu erhalten, wobei der K-Faktor mit dem entsprechenden Konversionsfaktor neu berechnet wird.

Wenn der K-Faktor auf eins eingestellt ist, kann der K-Faktor-Skalierer als Vorverstärker verwendet werden, wo die Frequenz von einem Turbinenmessgerät mit einer geringen Ebene zur logischen Ebene des Frequenzausgangs, die von einer SPS- oder CPU-Datenerfassungskarten benötigt wird, proportional ist Mit dieser Option kann das Endgerät den Teilungsprozess des Turbinenmessgerätausgangs zu einer erkennbaren Durchflussmenge steuern.

## FUNKTIONSPRINZIP

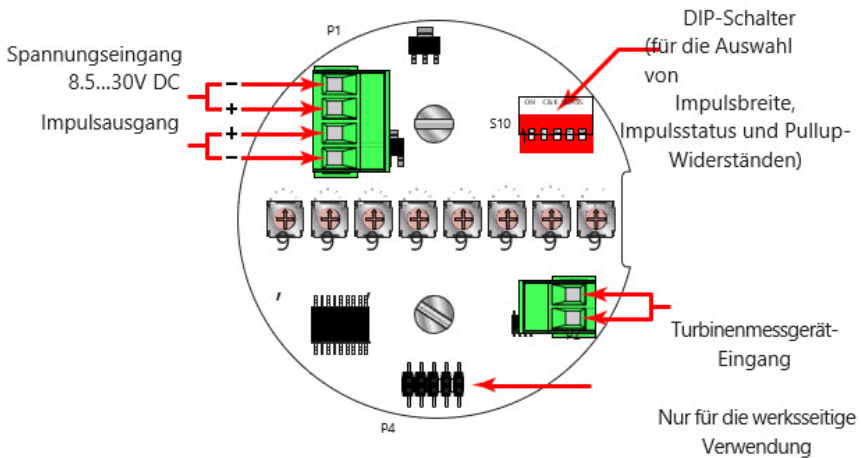
Der Rotor wird durch die strömende Flüssigkeit axial angeströmt und in eine durchflussproportionale Drehung versetzt Die rotierenden Rotorblätter gelangen durch das von der magnetischen Aufnahme erzeugte magnetische Feld, wodurch ein Frequenzgangssignal erzeugt wird, das mit der Geschwindigkeit des Rotors direkt proportional ist.



Das erzeugte Signal wird vom Eingangsverstärker des K-Faktor-Skalierers erhalten, der über eine Eingangsempfindlichkeit von 30 mVp-p...30 Vp-p verfügt. Das Signal wird dann an den internen Mikrokontroller gesendet, der als ein Teiler mit einem Bereich von 1...999 999 999 fungiert. Der Teiler (K-Faktor) kann vom Nutzer angepasst und durch Programmieren eingestellt werden. Der Mikrokontroller führt den Teilungsprozess durch, indem er die Eingangsimpulse zählt und sie mit den programmierten K-Faktoren vergleicht. Wenn die Zählung diesem Wert entspricht, entsteht ein Ausgangsimpuls für eine wählbare Zeitdauer und der Zählprozess startet von Neuem.

## INSTALLATION

Der K-Faktor-Skalierer wurde mit Anschlusssteckklammern zum einfachen Verbinden und Entfernen hergestellt. Siehe Abbildung 2 für die E/A-Anschlussverbindungen. Auf der Platine befinden sich: Spannungseingang, Turbinenmessgeräteingang und Impulsausgang zu einem Auslesegerät.



## Gehäusemontage (Für CSA-Zertifizierung notwendig)

Wenn die Platine ohne Gehäuse geliefert wird, muss sie in ein zertifiziertes Appleton Gehäuse GRL 100-A oder GRLB 100-A mit 1"-NPT-Anschluss montiert werden, um die CSA-Zertifizierung „Ordinary Location“ zu behalten. Die Kennzeichnung der Anschlüsse sollte im Inneren der Abdeckung des Gehäuses angebracht werden. Die Kennzeichnung mit dem CSA-Logo sollte an der äußeren Unterseite des Gehäuses angebracht werden.

## Elektrischer Anschluss

Der K-Faktor-Skalierer benötigt für den Betrieb 8,5...30 V Gleichstrom. Der Anschluss ist mit einer Diode verpolsicher, aber er muss für den Betrieb des Geräts ordnungsgemäß verbunden werden. Die Polarität ist aber gemäß Abbildung 2 ordnungsgemäß zu beachten.

## Turbinenmessgerät

Die Anschlüsse für die Turbine sind nicht polarisiert und befinden sich an der 2-poligen Steckklemme Abgeschirmtes, paarweise verdrehtes Kabel verwenden.

## INBETRIEBNAHME UND KONFIGURATION

Sobald der K-Faktor-Skalierer ordnungsgemäß installiert wurde, kann das Gerät mit Strom versorgt werden. Der Skalierer kann mit oder ohne Stromversorgung konfiguriert werden. Wenn das Gerät eingeschaltet ist, prüft der interne Mikrokontroller Änderungen und führt entsprechend Anpassungen aus. Der Impulsausgang sollte ignoriert werden, wenn Änderungen bei verbundener Stromversorgung ausgeführt werden. Änderungen bewirken, dass der interne Zähler zurückgesetzt wird und der Teilungsprozess erneut gestartet wird.

### Einstellung des K-Faktors

Der K-Faktor ist das Verhältnis von Eingangsimpulsen zu Ausgangsimpulsen und er kann als ein Teiler betrachtet werden. Der minimale K-Faktor kann auf 1 eingestellt werden, indem jeder Eingangsimpuls einem Ausgangsimpuls entspricht. Der maximale K-Faktor kann auf 999 999 999 eingestellt werden, wo es dieser Anzahl von Eingangsimpulsen bedarf, um einen Ausgangsimpuls hervorzubringen.

Der K-Faktor wird unter Verwendung der acht Drehschalter eingestellt. Jeder Schalter besitzt 10 Positionen, um eine Zahl von 0...9 zu wählen, indem der Pfeil auf die entsprechende Ziffer auf dem Gehäuse gerichtet wird. Wenn wir einen Blick auf die Drehschalter werfen, so dass der Text 99 999 999 unter den Schaltern geschrieben steht, stellt der Schalter ganz rechts die niedrigste Ziffer des K-Faktors dar (siehe Abbildung 2 auf Seite 5). Wenn beispielsweise ein K-Faktor von 4572 eingestellt werden sollte, sollten die letzten 4 Schalter wie in Abbildung 3 eingestellt werden.



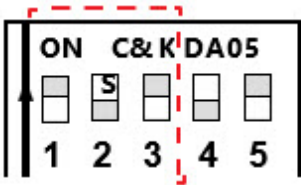
## EINSTELLUNG DER IMPULSBREITE AM AUSGANG

Die Impulsbreite am Ausgang ist die Zeitdauer, für die der Impuls aktiv bleibt, bevor er in seinen Ruhezustand zurückgesetzt wird. Der K-Faktor-Skalierer verfügt über sechs unterschiedliche Impulsbreiten. Bei einigen Endgeräten muss der Impuls eine bestimmte Länge haben oder länger sein, um diesen zu erfassen. Wählen Sie eine ausreichende Impulsbreite, damit sie vom Auslesegerät erfasst werden kann.

### DIP-Schalter

Die Impulsbreiten können mit den DIP-Schalterpositionen 1, 2 und 3 ausgewählt werden. Tabelle 1 stellt die Position von jedem Schalter dar, um die Impulsbreite am Ausgang auszuwählen.

| Impulsbreite | DIP-Schalter |   |   |
|--------------|--------------|---|---|
|              | 1            | 2 | 3 |
| 150 $\mu$ s  | ▼            | ▼ | ▼ |
| 1 ms         | ▲            | ▼ | ▼ |
| 25 ms        | ▼            | ▲ | ▼ |
| 100 ms       | ▲            | ▲ | ▼ |
| 500 ms       | ▼            | ▼ | ▲ |
| 1 s          | ▲            | ▼ | ▲ |
| Auto         | ▼            | ▲ | ▲ |
| Werksprüfung | ▲            | ▲ | ▲ |



▲ AUF (EIN)

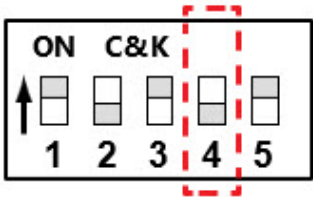
▼ AB (AUS)

EINSTELLUNG DER AUSGANGSEBENE

Die meisten Endgeräte bleiben von dieser Einstellung unberührt, aber der K-Faktor-Skalierer kann die Ausgangsimpulsebene invertieren Diese Option wird von Position 4 des DIP-Schalters gesteuert.

Wenn der Schalter in der Aus-Position ist (siehe Abbildung 5), ist die Ausgangsebene low und die Dauer der ausgewählten Impulsbreite ist lang Wenn der Schalter in der Ein-Position ist (siehe Abbildung 5), ist die Ausgangsebene high und die Dauer der ausgewählten Impulsbreite ist kurz.

| Schalter 4 Funktion |   | Schalter 5 Funktion            |   |
|---------------------|---|--------------------------------|---|
| Pulsausgang (high)  | ▲ | Verwendeter interner Pullup    | ▲ |
| Pulsausgang (low)   | ▼ | Erforderlicher externer Pullup | ▼ |

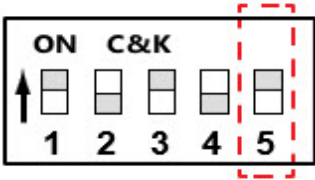


▲ AUF (EIN)

▼ AB (AUS)

Einstellung des internen oder externen Pullup-Widerstands

Der interne Pullup-Widerstand oder ein externer Widerstand muss für den K-Faktor-Skalierer verwendet werden, damit ein Ausgangsimpuls erzeugt werden kann Diese Option wird von Position 5 des DIP-Schalters gesteuert.



▲ UAUF (EIN)

▼ DAB (AUS)



Wenn der DIP-Schalter 5 in der Ein-Position ist (siehe Abbildung 6), ist der interne 3,6 k $\Omega$ -Pullup-Widerstand mit der Eingangsspannung auf der Platine verbunden. Die Ausgangsimpulsschwankung ist ungefähr 0,7 Volt weniger als die Eingangsspannung, um sich Null Volt anzunähern.

Durch die Einstellung des DIP-Schalters 5 in die Aus-Position (siehe Abbildung 6), wird der interne Pullup-Widerstand getrennt und der Verwendung eines externen Pullup-Widerstandes und einer Versorgungsspannung sind erforderlich.

## Impulsausgang

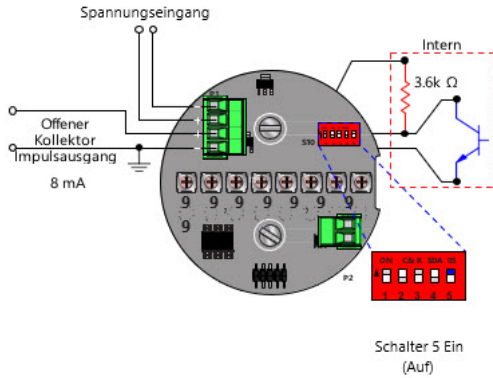
Ein interner oder externer Pullup-Widerstand ist für den K-Faktor-Skalierer erforderlich, damit er einen Ausgangsimpuls erzeugen kann. Ein Jumper steuert die Auswahl des Pullup-Widerstands. Wenn der Jumper gesetzt ist, ist der interne Pullup-Widerstand verbunden. Ohne Jumper ist ein externer Pullup erforderlich. Siehe Tabelle 2 für die E/A-Anschlussverbindungen.

## Interner Pullup-Widerstand

Der interne Pullup-Widerstand ist für eine einfache Installation bei Auswahl bereits vorhanden. Stellen Sie sicher, dass das Auslesegerät, das mit dem Impulsausgang der Platine verbunden ist, Spannungsebenen in der Höhe der Ebene, mit der der K-Faktor-Skalierer versorgt wird, aufnehmen kann. Stellen Sie sicher, dass der Ausgangsimpuls vom K-Faktor-Skalierer ausreichend Strom leiten kann, damit das Empfängergerät den Impuls ablesen kann, wenn ein interner Pullup-Widerstand verwendet wird. Wenden Sie die folgende Gleichung für die Berechnung des verfügbaren Stroms, den der K-Faktor-Skalierer dem Empfängergerät zuführen kann.

$$\text{Verfügbare Strom} = \frac{(\text{Eingangsspannung} - 0,7 \text{ V})}{(3600\Omega + 47\Omega)}$$

Unter Verwendung der obigen Gleichung ist der verfügbare Strom bei einer Eingangsspannung von 30V 8mA. Stellen Sie sicher, dass das Empfangsgerät weniger als 8 mA benötigt. Verwenden Sie einen externen Pullup-Widerstand unter 3,6 k $\Omega$ , wenn der Wert höher als der verfügbare Strom ist.



## Externer Pullup-Widerstand

Die Verwendung eines externen Pullup-Widerstands bietet eine bessere Flexibilität bei der Kontrolle des Ausgangsimpulses vom K-Faktor-Skalierer. Stromquellen und Empfängergeräte unterscheiden sich in einzelnen Situationen. Stellen Sie daher sicher, dass Sie den richtigen Widerstand verwenden. Der Anschluss des externen Pullup-Widerstands befindet sich zwischen dem Eingang des Empfängergeräts und der externen Stromquelle. (Siehe Abbildung 8). Die Stromquellenspannung ist die maximale Eingangsspannung (des Impulses) des Empfängergeräts. Wenden Sie die nachstehende Gleichung zur Bestimmung des korrekten Pullup-Widerstandswerts an.

$$R = \frac{\text{Versorgungsspannung}}{\text{Strom}}$$

Wobei:

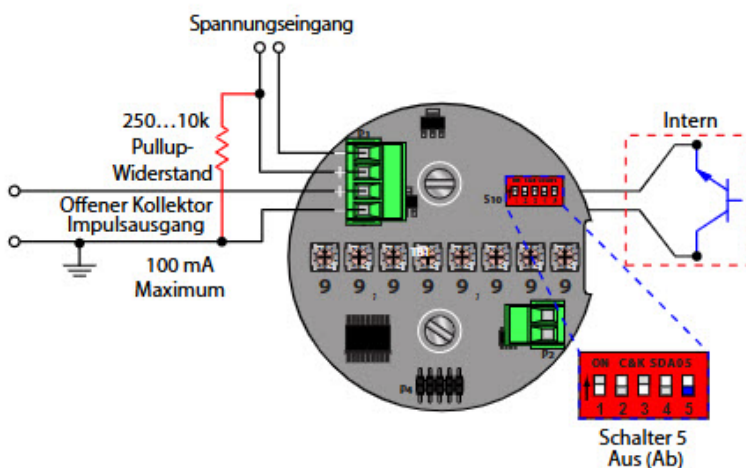
**R** = Widerstand in Ohm

**Versorgungsspannung** = Externe Versorgungsspannung mit dem externen Pullup-Widerstand verbunden

**Strom** = Vom Empfängergerät erforderlicher Eingangsstrom in Ampere

Stellen Sie nach der Berechnung des Widerstandes sicher, dass in der folgenden Gleichung Leistung  $P$ , die Leistungsfähigkeit des Ausgangs, weniger oder gleich 0,25 Watt ist. Wird dieser Wert überschritten, kann der Schaltkreis des K-Faktor-Skalierers beschädigt werden. Wenn der Widerstandswert erhöht wird, sinken der verfügbare Stromausgang und der Schutz des Schaltkreises.

$$P = (\text{Versorgungsspannung}) \left( \frac{\text{Versorgungsspannung}}{R + 47 \, \Omega} \right)$$



Zur Bestimmung des maximal verfügbaren Stroms unter Verwendung eines spezifischen Pullup-Widerstands, verwenden Sie die folgende Gleichung.

$$\text{Stromaufnahme} = \sqrt{\frac{0.25 \text{ Watt}}{\text{Externer Pullup-}}}$$

SPEZIFIKATIONEN



DAMIT DIE CSA-ZULASSUNG GÜLTIG IST, MUSS DIE PLATINE IN EINEM ZERTIFIZIERTEN APPLETON GEHÄUSE GRL 100-A ODER GRLB 100-A MIT 1"-NPT-ANSCHLUSS MONTIERT WERDEN.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Externer Strom   | Eingangsspannung  | 8,5...30 V Gleichstrom (diodengeschützt)  |
|  | Höchststromaufnahme   | 18 mA (unter Verwendung eines internen Widerstands bei 30 V Gleichstromeingang)   |
| Umgebungsbedingungen   | Betriebstemperatur  | -30...70 °C   |
|  | Höhe  | 2000 m  |
|  | Gebrauch  | Innen/Außen   |
|  | Luftfeuchtigkeit  | 0...90 % nicht kondensierend  |
| Eingänge (Impulsaufnehmer)   | Frequenzbereich   | 0...4000 Hz   |
|  | Auslöseempfindlichkeit  | 30 mV p-p...30 V p-p  |
| Ausgangssignal   | Höchstspannung  | 30 V Gleichstrom  |
|  | Max Leistung  | 0,25 W  |
| Impulsausgang (unter Verwendung eines internen Pullup-Widerstands) | Maximalstrom  | 8 mA  |
|  | VH =  | Stromeingangsspannung – 0,7 V Gleichstrom   |
|  | VL =  | Weniger als 0,4 V bei maximaler Eingangsstrom                                     |
|  | Interner Pullup- Widerstand   | 3,6 kΩ (durch Jumper aktiviert/ deaktiviert)                                      |
| Impulsausgang (unter Verwendung eines externen Pullup-Widerstands) | Maximalstrom  | 100 mA  |
|  | VH =  | Eingangsspannung zum externen Pullup-Widerstand                                   |
|  | VL =  | $[VH / (\text{ausgewählter Widerstandswert} + 47 \, \Omega)] \times 47 \, \Omega$ |
|  | Impulslänge   | 150 µs, 1 ms, 25 ms, 100 ms, 500 ms, 1 s oder Automodus                           |
| Gehäuse  | Appleton GR Rohrausgangsbuchse GRL100-A oder GRL100-B explosionsgeschützt; Staub-/ Explosionsschutz; Klasse I, Div 1, Gruppen B, C & D; Klasse II, Gruppen E, F, & G; Klasse III C22 2 Nr 25, C22 2 Nr 30; UL-Kennzeichnung E10444; CSA-zertifiziert 013017 |   |
| Prüfzeichen / Sicherheit   | CSA   | Ordinary Location   |
|  |   | CAN/CSA C22 2 Nr 61010-1-12, UL Std Nr 61010-1 (3 Ausgabe)                        |
|  | Verschmutzungsgrad 2  |   |
|  | Überspannungskategorie I  |   |

---

## ERLÄUTERUNGEN ZUM K-FAKTOR

Der K-Faktor in Bezug zum Durchfluss ist die Anzahl der Impulse, die angesammelt werden, um einem bestimmten Flüssigkeitsvolumen zu entsprechen Sie können sich vorstellen, dass jeder Impuls einen kleinen Teil der Summe darstellt.

Ein K-Faktor von 1 000 (Impulsen/Gallone) heißt, wenn Sie Impulse zählen würden und die Gesamtsumme 1 000 erreichen würden, hätten Sie eine Gallone Flüssigkeit erhalten Wenn man die gleiche Argumentation verwendet, stellt jeder einzelne Impuls eine Menge von 1/1 000 Gallonen dar Diese Beziehung ist unabhängig von der Zeit, die benötigt wird, um die Summe zu erreichen.

Wird der K-Faktor in Abhängigkeit der Frequenz dargestellt, ist auch die Durchflussmenge enthalten Die gleiche Zahl für den K-Faktor kann durch Hinzufügen eines Zeitrahmens in eine Durchflussmenge konvertiert werden Wenn Sie 1 000 Pulse (eine Gallone) in einer Minute erreicht haben, wäre Ihre Durchflussmenge eine Gallone/Minute Die Ausgangsfrequenz (in Hz) wird durch einfache Teilung der Summe der Zähler (1 000) durch die Anzahl der Sekunden in einer Minute (60) bestimmt.

$1000 \div 60 = 16,67 \text{ Hz}$  Bei dem Impulsausgang an einem Frequenzzähler würde eine Ausgangsfrequenz von.

16,67 Hz einer Gallone/Minute entsprechen Wenn der Frequenzzähler 33,33 Hz ( $2 \times 16,67 \text{ Hz}$ ) verzeichnet hat, wäre die Durchflussmenge 2 Gallonen/Minute.

Wenn schließlich die Durchflussmenge zwei Gallonen/Minute betragen würde, würde die Summierung der 1 000 Pulse in 30 Sekunden erfolgen, da die Durchflussmenge und demzufolge die Geschwindigkeit, mit der die 1 000 Pulse erreicht wird, doppelt so hoch ist.

## Berechnung von K-Faktoren

Durchflussmesser können für verschiedene Rohrgrößen eingesetzt werden. Da die Rohrgröße und die volumetrischen Einheiten variieren, ist es nicht möglich, einen diskreten K-Faktor zu verwenden. Falls kein diskreter K-Faktor vorhanden ist, wird im Normalfall der Geschwindigkeitsbereich des Messgeräts und die max Ausgangsfrequenz genommen.

Für eine grundlegende Berechnung des K-Faktors müssen eine akkurate Durchflussmenge und die mit dieser Durchflussmenge verbundene Ausgangsfrequenz bekannt sein.

### Beispiel 1

Bekannte Werte sind:

Frequenz = 700 Hz

Durchflussmenge = 48 Gallonen/Minute

$$700 \text{ Hz} \times 60 \text{ s} = 42.000 \text{ Impulse/Min}$$

$$\text{K-Faktor} = \frac{42.000 \text{ Impulse pro Min}}{48 \text{ Gallonen/Minute}} = 875 \text{ Impulse/Gallone}$$

### Beispiel 2

Bekannte Werte sind:

Max. Durchflussmenge = 85 Gallonen/Minute

Max. Ausgangsfrequenz = 650 Hz

$$650 \text{ Hz} \times 60 \text{ s} = 39.000 \text{ Impulse/Min}$$

$$\text{K-Faktor} = \frac{39.000 \text{ Impulse pro Min}}{85 \text{ Gallonen/Minute}} = 458,82 \text{ Impulse/Gallone}$$

## Beispiel 3

Bekannte Werte sind:

Geschwindigkeit (v) = 4,3 ft/s (1,31 m/s)

Rohrinnendurchmesser (di) = 3,068 in (7,79 cm)

Der Leitungsquerschnitt berechnet sich

$$\text{Fläche} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$\text{Fläche} = \pi \left( \frac{3,068 \text{ in}}{2} \right)^2 = \pi \times 2,35 \text{ in}^2 = 7,39 \text{ in}^2$$

Volumen bei 1 feet zurückgelegter Weglänge:

$$7,39 \text{ in}^2 \times 12 \text{ in. (1 ft)} = \frac{88,71 \text{ in}^3}{\text{ft}}$$

Welcher Teil einer Gallone stellt 1 feet Weg dar?

1 Gallone = 231 in<sup>3</sup>x = 88,71 in<sup>3</sup>

$$x = \frac{88,71 \text{ in}^3}{231 \text{ in}^3} = 0,384 \text{ Gallonen}$$

D. h. 30 Zentimeter Weg der Flüssigkeit stellen 0,384 Gallonen dar.

Wie hoch ist die Durchflussmenge in Gallonen/Minute bei 1,31 m/s?

$$0,384 \text{ Gallonen} \times 4,3 \text{ ft/s (1,31 m/s)} \times 60 \text{ s (1 Min.)} = 99,1 \text{ Gallonen/Minute}$$

Da nun die volumetrische Durchflussmenge bekannt ist, wird nur die Ausgangsfrequenz benötigt, um den K-Faktor zu bestimmen.

Bekannte Werte sind:

Frequenz = 700 Hz (laut Messung)

Durchflussmenge = 99,1 Gallonen/Minute (laut Messung)

$$700 \text{ Hz} \times 60 \text{ sek} = 42,000 \text{ Impulse pro Minute}$$

$$\text{K-Faktor} = \frac{42,000 \text{ Impulse pro Min}}{99,1 \text{ Gallonen/Minute}} = 423,9 \text{ Impulse/Gallone}$$

