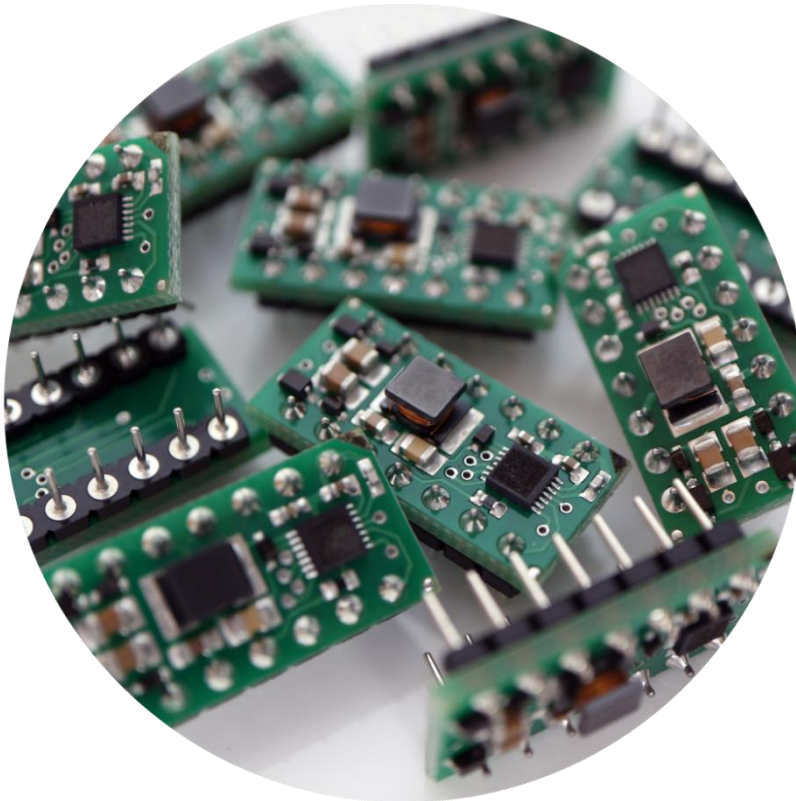


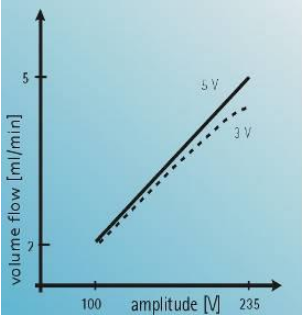
microComponents<sup>m</sup>

# Bedienungsanleitung für die Steuerung mp6-OEM



Inhalt

Einleitung .....3  
 Konformitätserklärung .....3  
 Generelle Sicherheitsaspekte .....3  
 Verwendungszweck .....3  
 Einsatzgebiet .....3  
 Fehlgebrauch .....4  
 Die Mitarbeiterauswahl und Qualifikation .....4  
 Über diese Bedienungsanleitung .....4  
 Die mp6-OEM Steuerung .....4  
 Technische Spezifikationen mp6-OEM .....5  
 Elektrische Kenndaten .....5  
 Anschlussbelegung .....6  
 Typisches Förderverhalten .....7



Mikropumpe mit der mp6-OEM Steuerung verbinden .....7  
 Beschaltungsbeispiele mp6-OEM .....8  
 Betrieb mit festen Parametern .....8  
 Betrieb mit variablen Parametern durch externe Beschaltung .....8  
 Betrieb mit variablen Parametern mittels Mikrocontroller ..... 10  
 Geräuschreduzierung ..... 10



## Einleitung

Dieses Handbuch macht Sie mit allen relevanten Aspekten der Steuerung mp6-OEM vertraut. Es unterstützt Sie bei der Inbetriebnahme des Gesamtsystems, hilft Ihnen, möglichst schnell optimale Ergebnisse zu erzielen, sowie typische Fehlerquellen zu vermeiden. Das Handbuch zu den weiteren Steuerungen, Mikropumpen und Zubehörteilen ist separat erhältlich.

Wir garantieren, dass die vorliegende Steuerelektronik dem aktuellen Stand der Technik entspricht und daher potentielle Risiken während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs auf ein Minimum reduziert worden sind.

Stellen Sie immer sicher, dass nur entsprechend ausgebildetes und sachverständiges Personal mit der Steuerelektronik und der angeschlossenen Mikropumpeinheit arbeitet und deren Betrieb stets beaufsichtigt. Bitte bewahren Sie dieses Manual sorgfältig auf und geben Sie jedem Benutzer eine Kopie.

### Konformitätserklärung

Bartels Mikrotechnik GmbH versichert, dass die Produkte der RoHS Richtlinie 2011/65/EU entsprechen.

### Generelle Sicherheitsaspekte

Die Mikropumpen wurden für die Förderung von Gasen und Flüssigkeiten entwickelt. Die Steuerungen wurden für den Betrieb der Mikropumpen entwickelt.

Da der Anwender das Pumpmedium frei wählt, kann Bartels Mikrotechnik keine Garantie oder Haftung für Schäden übernehmen, die aus dem Gebrauch einzelner oder mehrerer Pumpmedien resultieren. Dies gilt insbesondere für Gefahrstoffe, für die die entsprechenden Sicherheitshinweise der Hersteller und Lieferanten zu beachten sind.

Bitte beachten Sie, dass Teile der Elektronik und Pumpe mit Hochspannungen betrieben werden. Daher werden Personen mit Herzschrittmachern grundsätzlich angeraten, die Nähe zum Gesamtsystem zu meiden.

Grundsätzlich kann Bartels Mikrotechnik keine Haftung und keine Garantie für einen unsachgemäßen oder fahrlässigen Gebrauch übernehmen – dies gilt insbesondere für den Betrieb von nicht durch die Bartels Mikrotechnik GmbH zertifizierter Mikropumpen und Steuerungen, sowie technischer Geräte und Systeme anderer Hersteller.

Öffnen Sie nicht das Gehäuse der Mikropumpe und der Steuerung!

In solchen Fällen kann Bartels Mikrotechnik keine Garantie mehr gewähren.

## Verwendungszweck

### Einsatzgebiet

Die Mikropumpen wurden für die Förderung von Flüssigkeiten oder Gasen konzipiert. Die Steuerungen wurden für den Betrieb der Mikropumpen entwickelt.

Jede andere Nutzung der Mikropumpen oder der Steuerungen wird als unzulässig erachtet!



Machen Sie keine Modifikationen oder Ergänzungen zu den Pumpen oder den Steuerungen ohne vorherige schriftliche Einwilligung des Herstellers. Solche Modifizierungen können die Sicherheit des Systems oder der Komponenten beeinflussen und sind daher untersagt. Bartels Mikrotechnik GmbH lehnt jede Verantwortung für die Zerstörung der Systeme ab, die durch nicht autorisierte Modifikationen der Pumpen und Steuerungen verursacht wurde. Das Risiko und die Verantwortung werden somit automatisch an den Betreiber übergeben.

### Fehlgebrauch

Das Verwenden von Flüssigkeiten, die alleine oder in Kombination explosive oder in einer anderen Weise gesundheitsgefährdende Bedingungen schaffen könnten, ist nicht gestattet.

### Die Mitarbeiterauswahl und Qualifikation

Jede Arbeit in Verbindung mit der Inbetriebnahme, dem Betrieb, der Reinigung und der Reparatur der Pumpe und Steuerung muss von qualifiziertem, entsprechend geschultem und unterwiesenem Personal durchgeführt werden. Die Arbeit an elektrischen Komponenten und Systemen muss vom Personal mit der erforderlichen Qualifikation und Fachkenntnis durchgeführt werden.

### Über diese Bedienungsanleitung

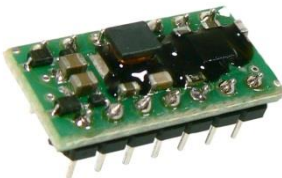
Warnungen und wichtige Anmerkungen sind als solche im Text deutlich gekennzeichnet. Lesen Sie bitte alle Sicherheitsanweisungen in dieser Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

**⚠ GEFAHR**

Gefahr indiziert ein hohes Risiko, das – solange ihm nicht ausgewichen wird – zum Tode oder einer ernsthaften Verletzung führen kann!

## Die mp6-OEM Steuerung

Das mp6-OEM Modul ist ein kleiner, einfach zu verwendender Treiberbaustein passend zur Mikropumpe mp6, mp6-AIR oder mp6-pp. Er erzeugt bis zu 270 Vpp Signalamplitude aus 3–5 V Betriebsspannung.



Die niedrige Leistungsaufnahme prädestiniert das Modul für batteriebetriebene, portable Anwendungen. Es kann in eine Steuerplatine wie ein 14-poliges DIL IC integriert werden.

Über die externe Beschaltung ist es dem Benutzer möglich, die Signalfrequenz und/oder die Signalamplitude für seine Applikation anzupassen, indem entweder ein paar passive Bauteile oder ein Mikrocontroller benutzt werden.

Für die Integration ist zu beachten, dass der PIN 1 mit einer weißen Markierung versehen ist.



## Technische Spezifikationen mp6-OEM

mp6-OEM Steuerung		Bestellcode: mp6-OEM
Die OEM Steuerung bietet die Möglichkeit der variablen Pumpenansteuerung bei einer Größe ähnlich einem integriertem Schaltkreis zur Integration in die Systemelektronik oder auf einer Platine.		
Größe	10,5 x 20,5 x 6 mm 0.4134 x 0.8070 x 0.2362 in.	
Pumpmedien	Flüssigkeiten, Gase	
min. Fluss (mp6, DI-Wasser)	4,2 ml/min @ 3 VDC supply; 100 Hz 6 ml/min @ 5 VDC supply; 100 Hz	
Min. Fluss (mp6-gas, Luft)	11 ml/min @ 300 Hz, 270 Vpp	
Variable Parameter	Amplitude, Frequenz	
Amplitudenbereich	85 – 270 Vpp	
Frequenzbereich	25 - 226 Hz (Frequenzen bis 1000 Hz sind möglich, doch dann sinkt die Amplitude. Frequenzen bis zu 1 Hz sind erreichbar durch einen externen Taktgenerator.)	
Wählbare Signalform	ähnlich Rechteck	
Betriebsspannung	2,5 – 5,5 VDC (5 V für optimale Leistung empfohlen)	
Stromverbrauch	ca. 30 mA bei 5 V	
Pin Gestaltung	DIL 14; Horizontal ~2,54 mm, vertikal ~7,62 mm	

## Elektrische Kenndaten

Parameter	Symbol	Bedingungen	Min	Typ.	Max	Einheit
Betriebsspannung	VDD		2,5		5,5	V
durchschnittlicher Stromverbrauch	IDD	VDD = 5 V (1)		30		mA
Einstellbereich AMPLITUDE			0,35		1,3	VDC
min. Ausgangsspannung	V <sub>pump</sub>	AMPLITUDE = 0,5 VDC	80	85	90	Vpp
max. Ausgangsspannung (2)	V <sub>pump</sub>	AMPLITUDE = 1,3 VDC	260	270	280	Vpp
PWM-Einstellbereich AMPLITUDE			0,2		1	MHz
Ausgangsfrequenz	F	VDD = 5 V (1)	90	100	110	Hz
Digitales Low-Signal				0		V
Digitales High-Signal			2		VDD	V
Kapazität CLOCK			1,0	2.2	10	nF
Eingangsstrom AMPLITUDE			1		3	µA
Betriebsstrom im Shutdown Modus				1,6		µA

1 Das Ausgangssignal wird von internen Komponenten bestimmt.

Vor Mai 2014: mp6-OEM haben einen Amplitudenbereich von 85 – 235 Vpp, typ.

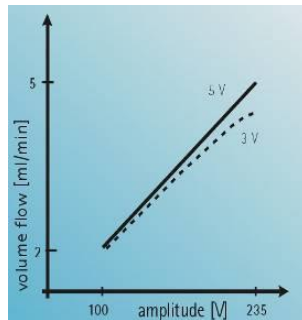


### Anschlussbelegung

VDD	Betriebsspannung
GND	Masse
SHUTDOWN	Zum Ausschalten der Mikropumpe wird die mp6-OEM in den Shutdown-Modus gesetzt, dazu müssen AMPLITUDE <u>und</u> SHUTDOWN auf 0 V gesetzt werden.
CLOCK	Vorgabe Taktsignal. Die Frequenz kann auf nominale 100 Hz festgelegt werden, indem man diesen Anschluss mit CLOCK_INT verbindet (siehe „Schema 1“ in Kapitel 0).  (Der interne Kondensator beträgt 2,2 nF.)  Ein Kondensator von 1 bis 10 nF kann zwischen CLOCK und GND angeschlossen werden, um andere Frequenzen festzulegen (siehe „Schema 2“ in Kapitel 0). Es kann ein externes Taktsignal mit der <u>vierfachen</u> Frequenz der Pumpe angelegt werden.
CLOCK_INT	Verbunden mit dem Anschluss CLOCK stellt man die Frequenz auf 100 Hz ein.
AMPLITUDE	Die Amplitude kann entweder mit einer analogen Spannung zwischen 0,35 V und 1,3 V vorgegeben werden, oder mit einer äquivalenten Pulsweitenmodulation (PWM) mit 5 V Spannungspegel und einer Pulsfrequenz von 0,2–1 MHz.
SLEWRATE	Einstellung der Flankensteilheit. Dieser Anschluss wird mit SLEW_INT verbunden.
SLEW_INT	Interner Widerstand gegen GND zur Festlegung der Flankensteilheit.  (Der interne Widerstand beträgt 360 k $\Omega$ .)
GND2, GND3	Intern mit Masse (GND) verbunden, muss daher nicht angeschlossen werden.
+P1	Piezoaktor 1, positiver Anschluss (siehe Seite 8 ff.)
-P1	Piezoaktor 1, negativer Anschluss (siehe Seite 8 ff.)
+P2	Piezoaktor 2, positiver Anschluss (siehe Seite 8 ff.)
-P2	Piezoaktor 2, negativer Anschluss (siehe Seite 8 ff.)



## Typisches Förderverhalten



## Mikropumpe mit der mp6-OEM Steuerung verbinden

Die Mikropumpen der mp6-Serie können mit der mp6-OEM durch einen FFC Steckverbinder kontaktiert werden. Weitere Informationen zu diesem Steckverbinder und zur Pinbelegung der Mikropumpe finden Sie im Handbuch über den Mikropumpen.

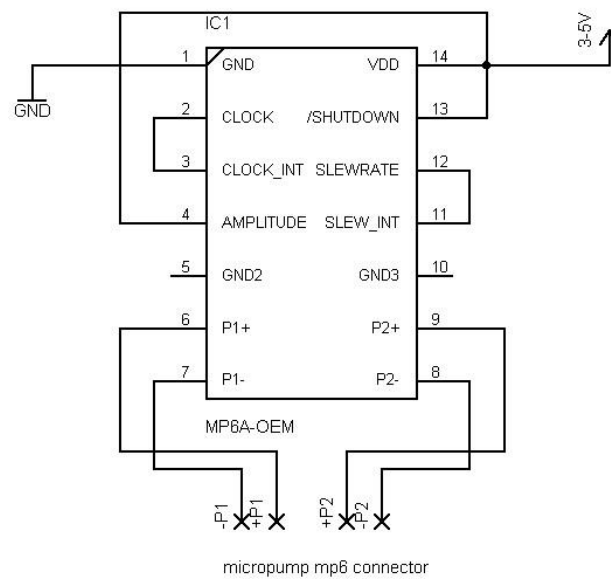
**⚠ GEFAHR!**

Auf dem Mikropumpenanschluss kann Hochspannung anliegen! Die Kabel nur im ausgeschalteten Zustand miteinander verbinden!

## Beschaltungsbeispiele mp6-OEM

### Betrieb mit festen Parametern

Die mp6-OEM kann die mp6-hyb, mp6-gas, mp6-pi und die mp6-pp betreiben, ohne dabei weitere externe Komponenten zu benötigen. In diesem Fall sind die Pumpfrequenz und -amplitude durch die interne Beschaltung auf 270 V und 100 Hz festgelegt.



1 Feste Amplitude von 270 V und feste Frequenz von 100 Hz durch interne Beschaltung.

### Betrieb mit variablen Parametern durch externe Beschaltung

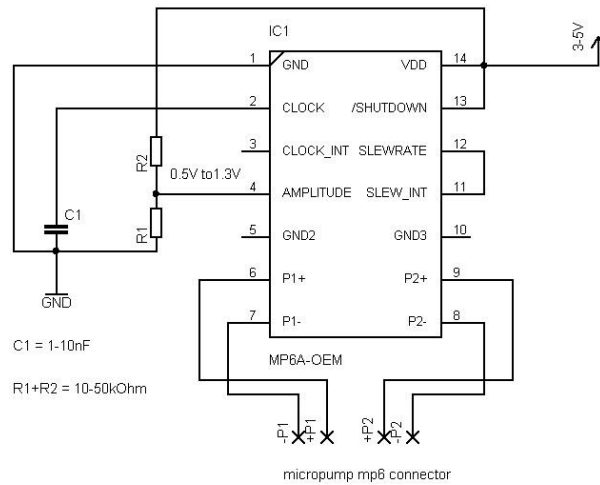
In diesem Beispiel werden die Frequenz und Amplitude durch externe Komponenten vorgegeben. Die Amplitude kann von 85 Vpp bis 270 Vpp und die Frequenz von 25 Hz bis 226 Hz variiert werden. Bei Frequenzen über 226 Hz kann sich die maximale Amplitude verringern, es sind auch Frequenzen unter 25 Hz möglich, jedoch muss die Stabilität des Pumpsignals geprüft werden!

Zur Einstellung der Amplitude kann wie in „Schema 2“ gezeigt, z.B. ein Spannungsteiler verwendet werden. Die Spannung am AMPLITUDE-Pin lässt sich mit folgender Formel berechnen:

$$V_{\text{AMPLITUDE}} = V_{\text{DD}} \cdot \frac{R1}{R1 + R2}$$

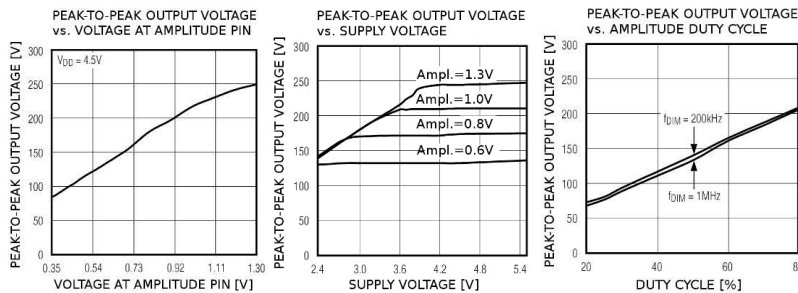
Alternativ kann auch ein geeignetes Potentiometer als Spannungsteiler verwendet werden (z.B. 10 kΩ).





2 Vorgabe Frequenz und Amplitude durch externe Komponenten

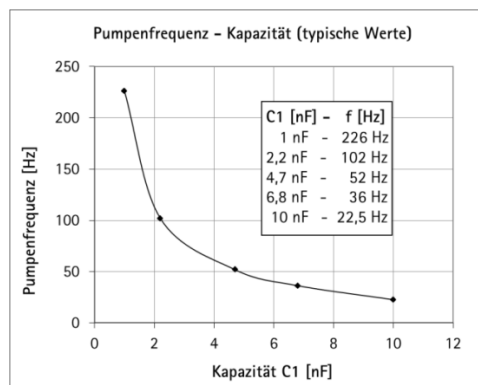
Das Verhältnis von Spannung am Amplituden-Pin zu Ausgangs-Spannung wird in den Bildern „OEM-Verhalten 1“ dargestellt:



OEM-Verhalten 1: Ausgabe Spannung bei externer Beschaltung

Um die Frequenz einzustellen wird ein Kondensator von 1 bis 10 nF genutzt. Typische Kondensatorwerte sind im unteren Bild „OEM-Verhalten 2“ dargestellt.

Für Frequenzen kleiner als ca. 25 Hz, muss ein externes Frequenzsignal, wie auf Seite 10 beschrieben, verwendet werden!



OEM-Verhalten 2: Typische Kondensatorwerte für verschiedene Pumpenfrequenzen

### Betrieb mit variablen Parametern mittels Mikrocontroller

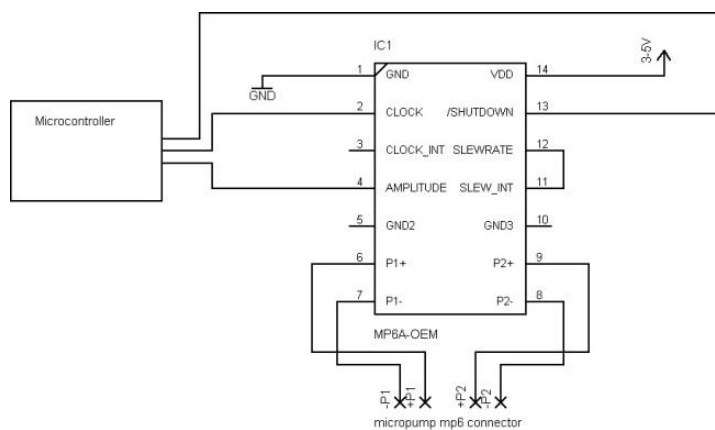
Um die mp6-OEM mit einem Mikrocontroller zu betreiben, kann ein externes Taktsignal mit der vierfachen Frequenz der Pumpe am Pin CLOCK angelegt werden. Auf diese Art kann die Frequenz auf einstellige Hertz Werte reduziert werden.

Beachten Sie bei Frequenzen unter 25 Hz das Tastverhältnis des Frequenzsignals hoch einzustellen (Pulsweite 95%).

Die Amplitude kann entweder mit einer analogen Spannung zwischen 0,35 V und 1,3 V oder mit einem pulswertenmodulierten Signal (PWM) mit einer Frequenz zwischen 0,2 und 1 MHz am Pin AMPLITUDE angepasst werden.

Das PWM Signal sollte eine Amplitude von mindestens 1,3 V haben und maximal der Betriebsspannung entsprechen, um die Ausgangsspannung lediglich abhängig vom Tastverhältnis zu machen!

Zur Minimierung des Energieverbrauchs kann die Elektronik ausgeschaltet werden, indem man 0 V auf die Anschlüsse AMPLITUDE und SHUTDOWN legt oder die Betriebsspannung des Moduls unterbricht.



3 Externe Steuerung durch Mikrocontroller

### Geräuschreduzierung

Wenn das von der Pumpe produzierte Geräusch kritisch ist, kann ein Serienwiderstand von 2-10 kΩ in der P1+ und der P2+ Leitung zwischen der mp6-OEM und der Pumpe für Geräuschreduzierung sorgen. Es gibt kein Limit für den Widerstandswert, allerdings wirken sich hohe Serienwiderstände negativ auf die maximale Pumpleistung aus.



### Unsere Kontaktdaten:

Bartels Mikrotechnik GmbH

Konrad-Adenauer-Allee 11

44263 Dortmund Germany

[www.bartels-mikrotechnik.de](http://www.bartels-mikrotechnik.de)

[info@bartels-mikrotechnik.de](mailto:info@bartels-mikrotechnik.de)

Tel: +49-231-47730-500

Fax: +49-231-47730-501

Videotutorials und andere hilfreiche Antworten finden Sie in unserem FAQ

<http://blog.bartels-mikrotechnik.de>

oder auf unserem YouTube Kanal

<https://www.youtube.com/user/BartelsMikrotechnik>

### Unsere Sozialen Medien:

Facebook

Twitter

Xing

Instagram

LinkedIn

