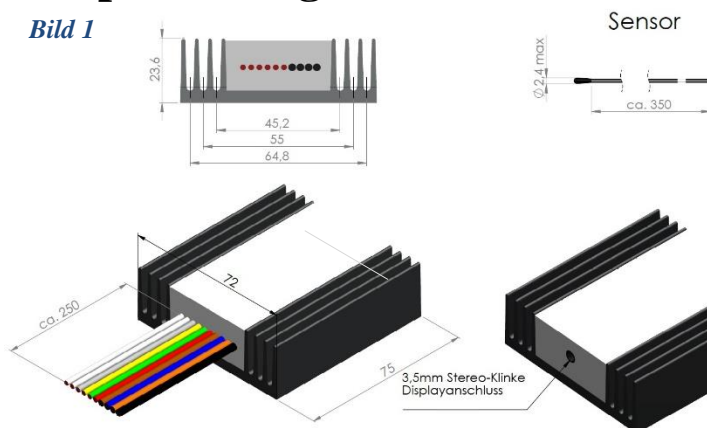


Bedienungsanleitung: **QC-PC-CO-CH1** **Temperaturregler für automatischen Heiz- und Kühlbetrieb**

Bild 1



Lieferumfang:

- 1 Peltiercontroller QC-PC-CO-CH1
- 1 Temperatursensor NTC 10K Ω ($\beta_{25/85}=3977K$)
- 1 Potentiometer 10K Ω
- 1 Bedienungsanleitung



Technische Daten:

- | | | |
|---|---------------------|--|
| -Versorgungsspannung: | 12 24VDC/<45mA | |
| -Peltier Spannung | 3...48VDC | |
| -Maximaler Peltierstrom | 20A | |
| -Schnittstelle zum Display: | 3,5mm Stereo-Klinke | |
| -Temperaturbereich: | -40°C bis +100°C | |
| -Empfindlichkeit: 0,1 K | | |
| -Genauigkeit ± 1 K | | |
| -P-Regelcharakteristik | | |
| -Regelparameter für Heizbereich und Kühlbereich separat einstellbar. | | |
| -Maximale Sollwertbegrenzung einstellbar | | -Minimale Sollwertbegrenzung einstellbar |
| -Maximale Ausgangsleistung einstellbar | | -Minimale Ausgangsleistung einstellbar |
| -Erkennung von Sensorbruch (Displayanzeige: NP) und Kurzschluss (Displayanzeige: PSC) | | |

Achtung: Alle Einstellungen werden mit dem Display QC-PC-D-CH1 vorgenommen. Für den Betrieb, ist das Display nicht erforderlich. Das Display ist nicht im Lieferumfang enthalten.

1 Bestimmungsmäßiger Einsatz des Reglers QC-PC-CO-CH1

Der Controller QC-PC-CO-CH1 ist ein Temperaturregler. Dieser Regler dient der Ansteuerung von Peltierelementen. Der Peltiercontroller ist eine Weiterentwicklung der Quick-Ohm-Kompaktregler [QC-PC-C01H-100](#) und [QC-PC-C01C](#). Der Controller steuert das Peltierelement bidirektional an. Hierdurch wird erreicht, dass sowohl geheizt als auch gekühlt werden kann. Die Zieltemperatur lässt sich im Bereich von -40°C bis 100°C einstellen. Die Regelparameter für den Kühlbetrieb und den Heizbetrieb sind separat einstellbar. Die Parametereinstellungen werden mit Hilfe des Displays [QC-PC-D-CH1](#) vorgenommen. Das Display ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss bei Bedarf separat bestellt werden. Das Display dient neben der Programmierung auch zur Anzeige des Soll- und Ist-Wertes sowie des Regelstatus'. Der Regler kann ohne Display betrieben werden. Voraussetzung für eine Peltier-Temperierung ist ein thermischer Aufbau, der in [Bild 2](#) schematisch dargestellt ist. Der Regler wird mit Kleinspannung betrieben und darf keines Falls an Netzspannung angeschlossen werden. Für den Aufbau einer funktionierenden Regelung ist eine elektrische Verdrahtung vorzunehmen, die elektrische Grundkenntnisse erfordert. Arbeiten Sie an der Verdrahtung nur im spannungsfreien Zustand. Bedenken Sie, dass der Regler und eventuell angesteuerte Bauteile zerstört werden können, wenn diese unsachgemäß eingesetzt werden. Trotz der geringen Eingangsspannung kommt es zu hohen Strömen, die zu erheblicher Erwärmung an nicht fachgerecht ausgeführten Kontaktakten und zu dünnen Leitungen führen und Brände auslösen können. Bitte lesen Sie deshalb diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch und lassen Sie sich gegebenenfalls von einer Elektro-Fachkraft unterweisen. Sollten Sie zu einem Zeitpunkt eine Erwärmung innerhalb der Verdrahtung feststellen, so ist die Schaltung sofort spannungsfrei zu schalten. Bitte halten sie sich bei Ihrem Aufbau an die nachfolgende Anleitung, dann werden Controller und die eingesetzten Peltierelemente lange ihren Dienst verrichten.

2 Das Prinzip der Peltier-temperierung

Das Peltierelement ist in der Lage, thermische Energie von der einen - zur anderen Seite zu transportieren. Mit Umkehr der Stromrichtung ändert sich auch die Richtung dieses Wärmetransports. Infolge der Wärmeverschiebung, sinkt die Temperatur dort, wo die Energie entnommen wird und steigt dort an, wo die Energie hingeleitet wird. Um dieses „Wärmepumpen“ nutzbar zu machen ist ein Aufbau wie in **Bild 2** gezeigt herzustellen.

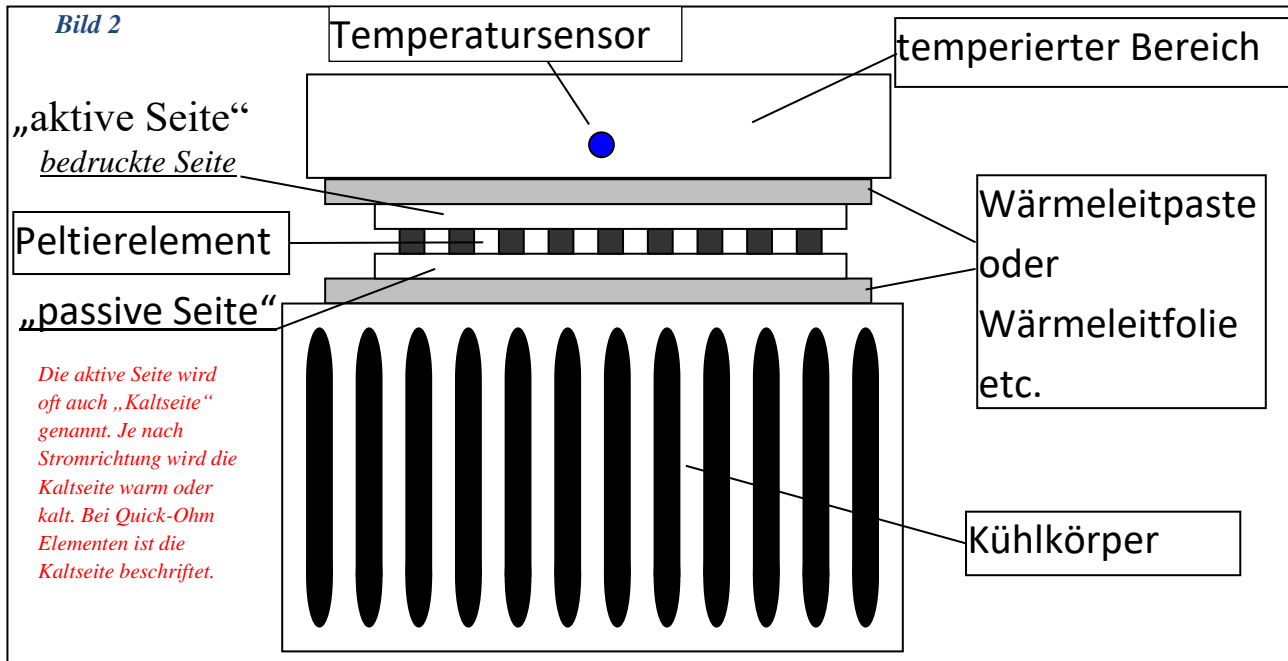
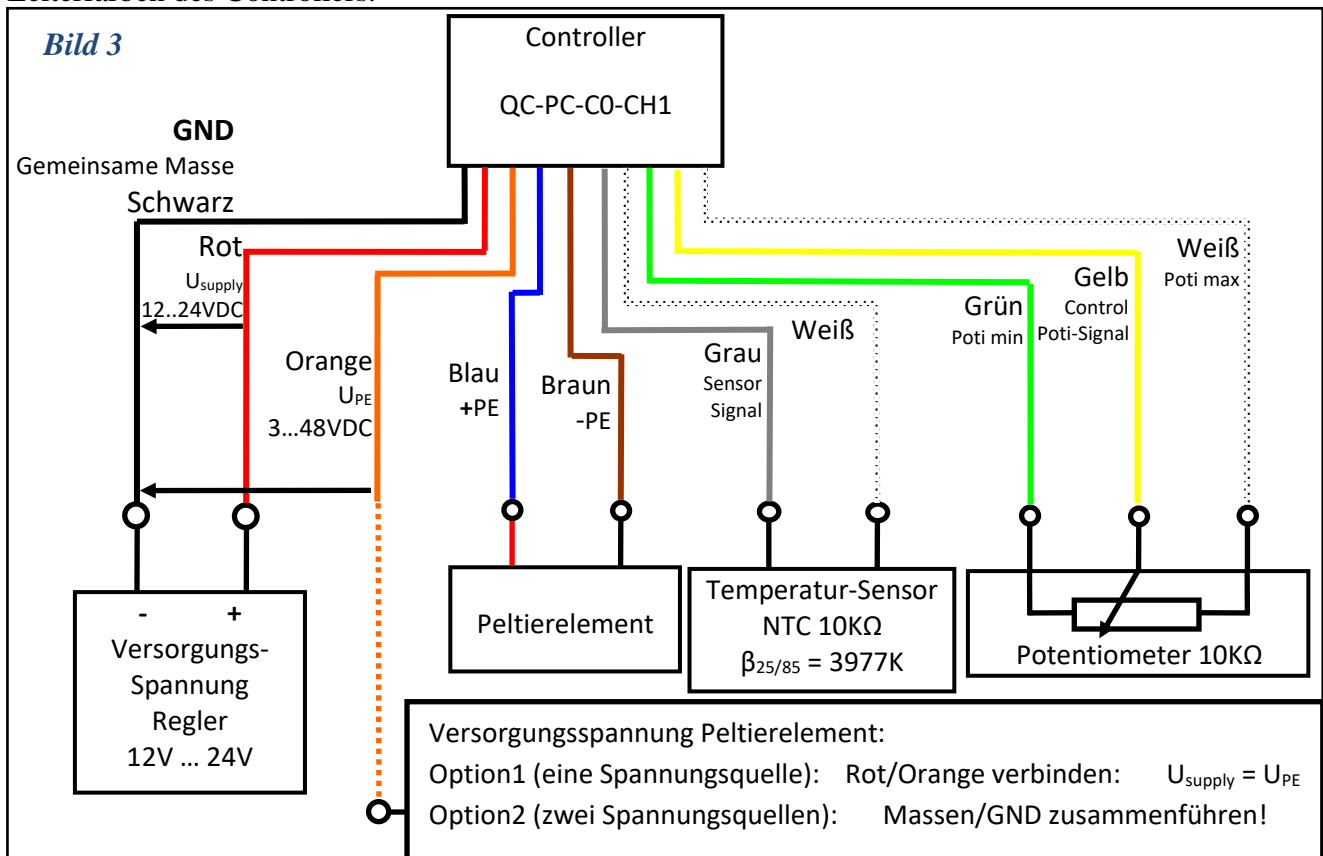


Bild 2 zeigt den grundlegenden Aufbau der Peltier-Temperierung. Auf der einen Seite befindet sich der Bereich, der mit einem Peltierelement gezielt auf eine Temperatur gebracht wird. Hier wird die aktive Seite des Peltierelementes angebracht. Wird nun Strom durch das Element geleitet, so entsteht ein Wärmefluss, der wiederum eine Temperaturdifferenz zwischen den beiden Flächen des Peltierelementes hervorruft. Die Größe dieser Temperaturdifferenz wird von weiteren Faktoren, wie beispielsweise Wärmefluss und Temperatur beeinflusst. In dem Augenblick, da eine Seite in ihrer Wärmekapazität dominiert, verändert die angesprochene Temperaturdifferenz in erster Linie die Temperatur der anderen Seite. Darum muss auf der passiven Seite ein Kühlkörper angebracht werden. Der Kühlkörper hält die passive Seite in etwa auf dem Niveau des Kühlmediums. Erst jetzt verändert die Temperaturspreizung des Peltierelementes die Temperatur dort, wo es gewünscht ist. Ohne einen Kühlkörper dominiert der zu temperierende Bereich. Ein gesteuerter Strom würde somit hauptsächlich die Temperatur der offenen passiven Seite verändern. Die Auslegung dieses Kühlkörpers und die einwandfreie thermische Kontaktierung zwischen den einzelnen Komponenten sind es in erster Linie, die die Leistungsfähigkeit Ihres Aufbaus bestimmen. Bitte richten Sie ihr erstes Augenmerk immer auf diesen Grundaufbau, nur so können Ihre Ergebnisse erfolgreich sein. Bitte besuchen Sie, zur Vertiefung Ihrer Kenntnisse, die Rubrik [Bibliothek](#) im Wärmemanagement auf unserer Homepage. Hier finden Sie Tipps und Informationen in leicht verständlicher und gut bebildeter Form.

3. Der elektrische Aufbau

Der Regler benötigt eine Versorgungsspannung U_{supply} **Bild 3** von 12VDC bis 24VDC. Diese ist über die rote Anschlussleitung anzuschließen. Die Spannung für das Peltierelement U_{PE} wird an der orangenen Leitung angeschlossen und darf 3VDC bis 48VDC betragen. Die Massen GND der beiden Spannungen sind hierfür auf der schwarzen Leitung zusammenzuführen. Wenn das Peltierelement mit einer Spannung im Bereich der Regler-Versorgungsspannung 12VDC bis 24VDC betrieben werden darf, so kann auf eine zweite Quelle verzichtet werden. Dann sind die rote und die orangene Leitung zusammenzuschalten. Bitte beachten Sie, dass im Regler keine Strom- oder Spannungsgrenzen eingestellt werden können. Das heißt, der Controller gibt die volle Spannung U_{PE} an das Peltierelement weiter. Stellen Sie darum sicher, dass die Versorgungsspannung U_{PE} nicht größer ist, als die maximal zulässige Spannung U_{max} Ihres Peltierelementes. Ebenfalls ist die Last so zu wählen, dass der maximal zulässige Strom von 20 Ampere nicht überschritten wird. **Bild 3** zeigt die Verschaltung der einzelnen Komponenten des Regelkreises. Die Farben entsprechen den Leiterfarben des Controllers.



Die Temperatur kann auf zwei Arten eingestellt werden. In der Betriebsart Fixpunkt wird die Zieltemperatur am Display eingestellt. In der Betriebsart Extern bestimmt die Stellung des Potentiometers den Sollwert der Temperatur. Im Auslieferungszustand ist hier Extern eingestellt. Alle weiteren Parameterbeschreibungen entnehmen Sie bitte der [Bedienungsanleitung](#) für das Display.

4. Einstellen der Regelparameter

Um die Regel-Parameter einzustellen, muss das Display [QC-PC-D-CH1](#) angeschlossen werden. Über ein leicht verständliches Menü gelangen Sie zu den einstellbaren Werten. Während des Betriebs sind auf dem Display der Sollwert, Istwert und Regelstatus abzulesen. Eine ausführliche Beschreibung erhalten sie in der [Bedienungsanleitung](#) für das Display. Wenn alle Einstellungen vorgenommen sind, und der Regelstatus nicht verfolgt werden muss, kann das Display entfernt werden. Der Regler arbeitet auch ohne angeschlossenes Display.

WICHTIG:

Die Versorgungsspannung U_{PE} darf den Wert der maximal zulässigen Spannung U_{max} des Peltierelementes nicht überschreiten. Diesen Wert erfahren Sie für jedes Quick-Ohm Peltierelement aus seinem Datenblatt.

Dimensionierung des Kühlkörpers: Das Peltierelement kann nur dann zielgerichtet arbeiten, wenn seine passive Seite einen fachgerecht dimensionierten Kühlkörper erhält. Die Qualität eines Kühlkörpers wird über seinen thermischen Widerstand R_{th} angegeben. Dieser Wert beschreibt, wie stark sich die Temperatur der Kühlfläche im Betrieb gegenüber der Temperatur des Kühlmediums verändert.

Im Kühlfall muss der Kühlkörper die zugeführte elektrische Leistung ($I_{Betrieb} \times U_{Betrieb}$) und die abgeführte thermische Leistung ($Q_{Betrieb}$) an das Kühlmedium abgeben. Wird mit dem Peltierelement geheizt, so wird dem Kühlkörper maximal die Kühlleistung Q_{max} entzogen. Die Kühlkörpertemperatur sollte sich für eine effektive Temperierung gegenüber seinem Kühlmedium um nicht mehr als 10 Kelvin verändern. Hieraus ergibt sich, dass der Kühlbetrieb mit höchster Kühlleistung den Kühlkörper am stärksten belastet bzw. den **„kritischen“ Arbeitspunkt** vorgibt. Auf diesen Arbeitspunkt ist der Kühlkörper auszulegen:

$$R_{th} \leq 10K / (I_{Betrieb} \times U_{Betrieb} + Q_{Betrieb})$$

Hier sind $I_{Betrieb}$ der „kritische“ Betriebsstrom, der durch das Peltierelement fließt, $U_{Betrieb}$ die „kritische“ Betriebsspannung und $Q_{Betrieb}$ die auf der Kaltseite des Peltierelementes abgeführte „kritische“ Wärmeleistung.

Für die Einstellungen der Parameter muss das Display [QC-PC-D-CH1](#) angeschlossen werden. Das Display gehört nicht zum Lieferumfang.