

Peltiercontroller QC-PC-C01C

Bedienungsanleitung

Temperaturregler für Kühlbetrieb



Lieferumfang:

- 1 Peltiercontroller QC-PC-C01C
- 1 Temperatursensor NTC 10K Ω ($\beta=3977K$)
- 1 Potentiometer 10K Ω
- 1 Bedienungsanleitung

Technische Daten:

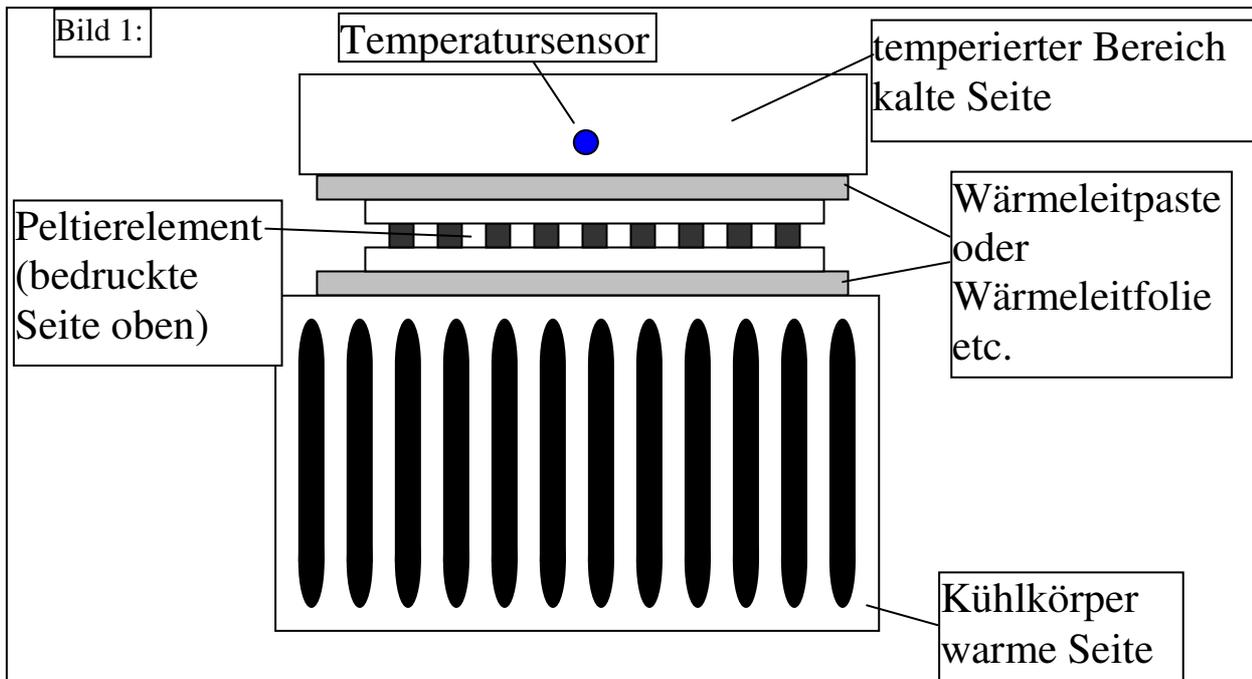
Abmessung Controller:	65mm x 50mm x 20mm
Temperaturbereich:	-20°C...+50°C
Spannungsversorgung:	10V...24V
Max. Ausgangsspannung:	entsprechend Eingangsspannung
Max. Ausgangsstrom	10A

1. Einsatz des Reglers QC-PC-C01C

Der Controller QC-PC-C01C wurde entwickelt, um ein Objekt mit Hilfe eines Peltierelementes auf einen einstellbaren Temperaturwert zu kühlen und diese Temperatur konstant zu halten. Der Regler wird mit Kleinspannung betrieben und darf keines Falls an Netzspannung angeschlossen werden. Für den Aufbau einer funktionierenden Regelung ist eine elektrische Verdrahtung aufzubauen, welche elektrische Grundkenntnis 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 erheblichen Erwärmungen an nicht fachmännisch ausgeführten Kontaktakten und zu dünnen Leitungen führen und Brände auslösen können. Bitte lesen Sie sich deshalb diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch und lassen Sie sich von einer Elektro-Fachkraft unterweisen, wenn Sie keine solche - sind. Sollten Sie zu einem Zeitpunkt eine Erwärmung innerhalb der Verdrahtung feststellen, so ist die Schaltung sofort spannungsfrei zu schalten. Wenn Sie sich bei Ihren Aufbauten an die nachfolgenden Hinweise halten, werden Sie lange Freude an Ihrem Controller und den eingesetzten Peltierelementen haben.

2. Das Grundprinzip:

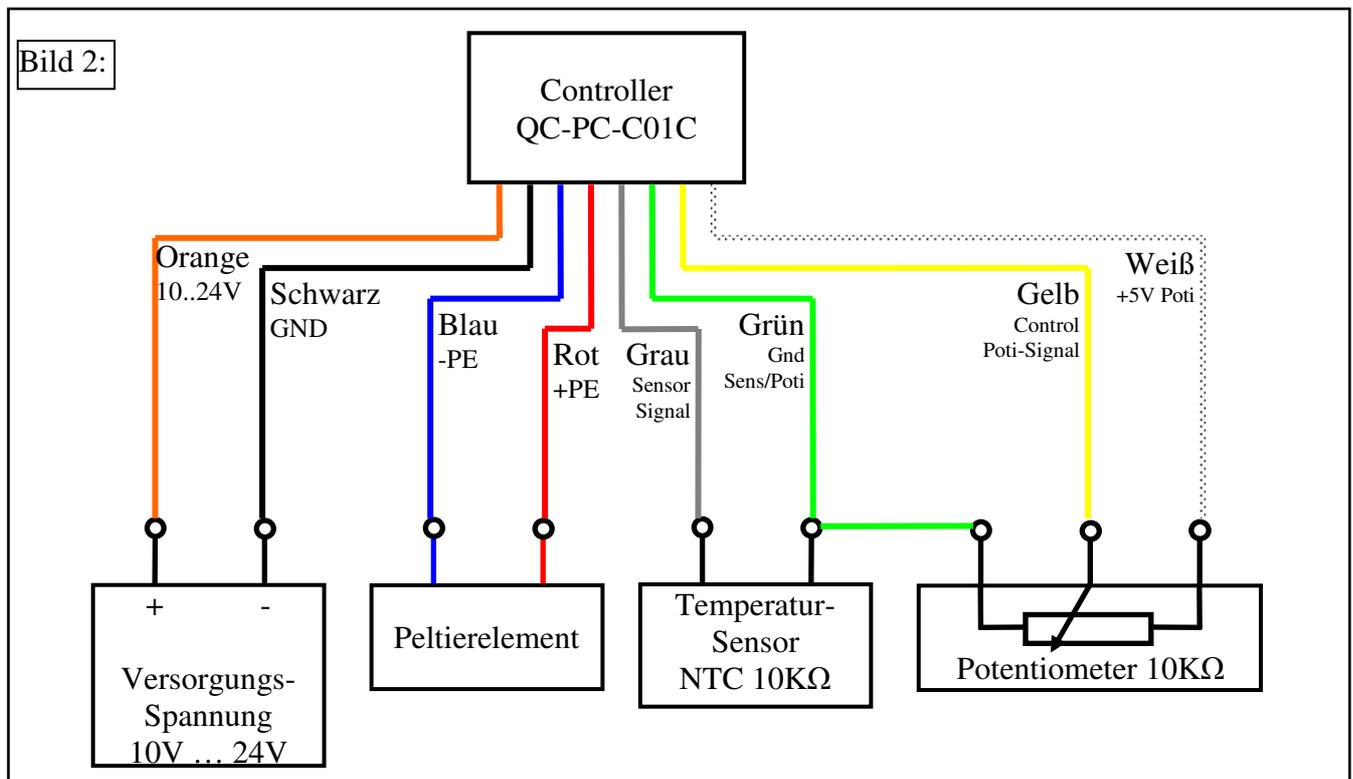
Das Peltierelement ist in der Lage, thermische Energie von der einen - zur anderen Seite zu verschieben. Infolge dessen, sinkt die Temperatur dort, wo die Energie entnommen wird und steigt dort an, wo diese Energie hingeleitet wird. Um dieses „Wärmepumpen“ nutzbar zu machen ist ein Aufbau wie in Bild1 gezeigt herzustellen.



Hier erkennt man den grundlegenden Aufbau, der sich bei der Arbeit mit Peltierelementen wie ein roter Faden durch alle Einsatzgebiete zieht. Es gibt einen Bereich, der auf eine gewünschte Temperatur gebracht werden soll. Dieser Bereich wird mit einem Temperatursensor versehen. Auf der anderen Seite liegt der Bereich, an dem im Heizfall Wärmeenergie entzogen wird oder im Kühlfall überschüssige Wärme zugeführt wird. Dieser zweite Bereich wird in der Regel nicht temperaturüberwacht. Um ein Kollabieren des Aufbaus, verursacht durch übermäßige Wärmeentnahme oder Wärmezuführung zu vermeiden, wird dieser Bereich mit der Umgebung intensiv in Kontakt gebracht. Das bedeutet, durch Einsatz eines Kühlkörpers wird die Oberfläche um ein vielfaches vergrößert, um den benötigten Kontakt mit der Umgebung herzustellen. Die Größe dieses Kühlkörpers und die einwandfreie Kontaktierung zwischen Peltierelement und Kühlkörper auf der einen Seite und Peltierelement und Heiz- bzw. Kühlplatte auf der anderen Seite sind es in erster Linie, die die Leistungsfähigkeit Ihres Aufbaus bestimmen. Bitte richten Sie ihr erstes Augenmerk immer auf diesen Grundaufbau, und Ihre Ergebnisse werden stets erfolgreich sein. Bitte besuchen Sie, zur Vertiefung Ihrer Kenntnisse, die Rubrik **Know how** im Wärmemanagement auf unserer unten angegebenen Homepage. Hier finden Sie Tipps und Informationen in verständlicher und gut bebildeter Form.

3. Der elektrische Aufbau.

Um den Regler betreiben zu können, benötigen sie eine Gleichspannungsquelle. Es sind alle Quellen im Bereich von 10VDC bis 24VDC einsetzbar. Bitte beachten Sie, dass im Regler keine Strom- oder Spannungsgrenzen eingestellt werden können. Das heißt, der Controller gibt bei maximaler Kühlanforderung, wenn also die Zieltemperatur weit unter der aktuellen Temperatur liegt, die volle Spannung an das Peltierelement weiter. Stellen Sie darum sicher, dass die Versorgungsspannung nicht über der maximal zulässigen Spannung Ihres Peltierelementes liegt, oder schalten Sie mehrere Peltierelemente in Reihe, bis die Summe der Einzelspannungen mindestens den Wert der Versorgungsspannung erreicht. Es ist darauf zu achten, dass nur gleiche Elemente verschaltet werden, um eine gleichmäßige Aufteilung der Spannungen zu gewährleisten. Bild 2 zeigt die Verschaltung der einzelnen Komponenten des Regelkreises. Die Farben entsprechen den Leiterfarben des Controllers.



Wenn Sie sich nach diesem Schaltplan richten und Peltierelemente aus dem Hause QUICK-OHM verwenden, dann wird die bedruckte Seite kalt und die blanko Seite warm.

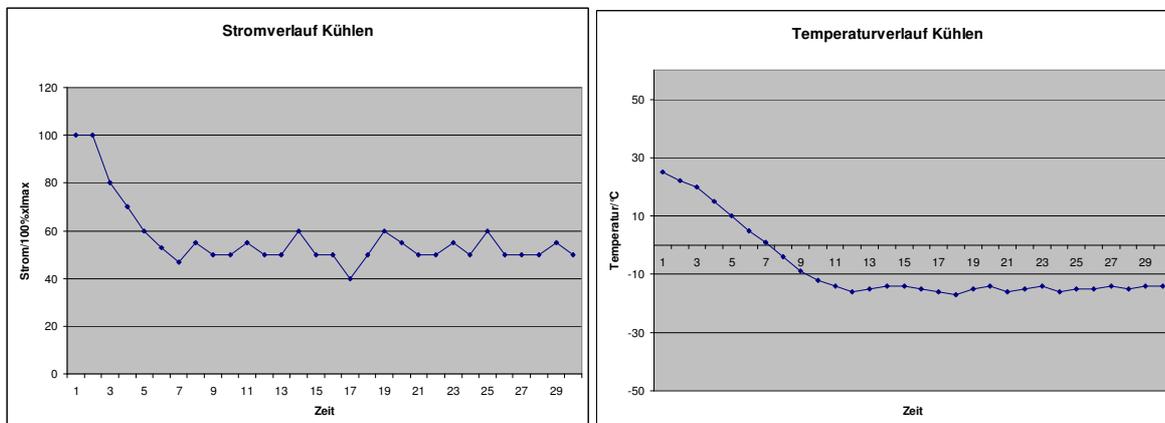
4. Einstellen der Temperatur:

Der Controller regelt die Temperatur in einem Bereich von -20°C bis $+50^{\circ}\text{C}$. Beachten Sie bitte, dass der Regler nur kühlen kann. Das Erreichen von beispielsweise 50°C ist nur möglich, wenn die warme Seite oberhalb dieser Temperatur liegt und den Vorgang somit zu einem Kühlvorgang macht. Es ist sinnvoll, dass bei der ersten Inbetriebnahme Markierungen an das Potentiometer

angebracht werden. Wenn Sie nun vom Linksanschlag angefangen bis zum Rechtsanschlag einige Zwischenstellungen anfahren und die eingeregelter Temperatur mit einem Thermometer messen, so können Sie sich durch Beschriftung der einzelnen Potentiometerstellungen eine Skala anlegen. Es besteht die Möglichkeit, ein Display (QC-PC-D-100) in die Schaltung zu integrieren. Dieses Gerät ermittelt aus der Potentiometer-Stellung die Zieltemperatur und zeigt sowohl diese als auch die aktuelle Ist-Temperatur an.

Der Regelcharakter:

Die Bilder zeigen schematisch den Regelverlauf von Temperatur und Strom in Abhängigkeit von der Zeit. Der Verlauf stellt beispielhaft die sogenannte Sprungantwort von Temperatur und Strom dar, ausgelöst durch eine Sollwert-Veränderung von Raumtemperatur auf (hier) -15°C . Die Grafik zeigt das charakteristische Regelverhalten, man erkennt eine harmonische Regelung, mit optimalen Bedingungen für eine lange Lebensdauer der eingesetzten Peltierelemente.



5. Tipps:

1. Wenn die Kühlkörpertemperatur (Bild1) deutlich über die Umgebungstemperatur ansteigt, dann ist der Kühlkörper zu klein dimensioniert. In diesem Fall ist er entweder zu vergrößern oder ein Lüfter einzusetzen, um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen.
2. Der niedrigste zu erreichende Temperaturwert liegt bei einstufigen Elementen etwa 70K unter der Temperatur der warmen Seite. Bitte beachten Sie bei der Bewertung Ihres Aufbaus, dass die Temperatur der warmen Peltier-Seite aus thermodynamischen Gründen immer etwas höher ist, als auf dem Kühlkörper zu erkennen ist.
3. Bringen Sie den Temperatursensor an eine Stelle des zu temperierenden Bereiches, welche in der Nähe des Peltierelementes liegt, um die Temperatur zu erfassen, die das Peltierelement tatsächlich erreicht. (Bild 1)
4. Der Kühlkörper muss in der Lage sein, die Summe aus transportierter Wärmeenergie und der elektrischen Energie abzuführen.