



## **Steuerung Infrarot Heizfeld Infrared heating panel control**

## HAUSHEIZUNGSLÖSUNGEN HEIZUNGSPROZESS-STEUERSYSTEME

Das Ziel bei den meisten Prozesswärmeanwendungen ist es, die installierte Heizlast so genau wie möglich an den Prozesswärmebedarf anzupassen. In den meisten Situationen wird der Leistungsbedarf überschätzt, wodurch sichergestellt wird, dass immer eine ausreichende Kapazität vorhanden ist, um Prozessvariationen zu berücksichtigen und in einigen Fällen eine schnelle thermische Reaktion bereitzustellen. Aus diesem Grund ist eine präzise Steuerung entscheidend. Durch die Möglichkeit, die Wärmeenergieabgabe zu steuern, kann der Erwärmungsprozess vollständig optimiert werden. Bei allen Strahlungswärmeübertragungsanwendungen gibt es eine Grenze für die Energiemenge, die über einen bestimmten Zeitraum auf das Ziel gerichtet werden kann. Moderne Fertigung erfordert kurze Prozesszeiten bei minimalem Energieeinsatz. Das Aufbringen von übermäßiger Hitze birgt das Risiko von Oberflächenverbrennungen, weshalb es entscheidend ist, dass die Heizleistung so eingestellt werden kann, dass sowohl Prozessgeschwindigkeit als auch qualitativ hochwertige Ergebnisse erzielt werden. Durch die Bereitstellung kundenspezifischer Steuerungen für spezifische Heizanwendungen bietet Ceramicx Steuerungslösungen unterschiedlicher Größe, von einfachen Einzonen-Systemen mit offenem Regelkreis bis hin zu größeren, komplexen Mehrzonen-Installationen mit Temperaturreückführung und Regelung mit geschlossenem Regelkreis.

### Steuerungsoptionen

Heizungssteuerungslösungen lassen sich in drei Hauptbereiche einteilen:

- Individuelle Zonensteuerungen
- Zentralisierte SPS-basierte Steuerung
- Offener/geschlossener Regelkreis

### Individuelle Zonen-Controller

Einzelzonen-Controller eignen sich für kleinere, weniger komplexe Systeme mit einer typischen Zonenzahl von 15 oder weniger. Unter Verwendung einzelner PID-Temperaturregler für jede erforderliche Temperaturregelzone wird jeder Regler individuell konfiguriert und liefert ein Steuersignal an ein Halbleiterrelais oder

## HOME HEATING SOLUTIONS HEATING PROCESS CONTROL SYSTEMS

The objective in most process heating applications is to match the installed heating load to the process heat requirement as closely as possible. In most situations, the power requirement is overestimated, ensuring there's always adequate capacity to allow for process variations, and in some cases, to provide a fast thermal response. For this reason, precision control is critical. The ability to control heat energy output allows the heating process to be fully optimised. With all radiant heat transfer applications there's a limit to the amount of energy which can be directed at the target over a specific period of time.

Modern manufacturing requires short process times with minimal energy usage. Applying excess heat introduces the risk of surface scorch, making it critical that the heater output can be tuned to provide both process speed and high quality results.

By providing customised controls to suit specific heating applications, Ceramicx offer control solutions that vary in size, from simple, single zone open loop systems to larger, complex multi-zone installations with temperature feedback and closed loop control.

### Control Options

Heating control system solutions can be categorised into three key areas:

- Individual zone controllers
- Centralised PLC-based control
- Open/closed loop

### Individual Zone Controllers

Individual zone controllers are suited to smaller, less complex systems with a typical zone count of 15 or less. Using individual PID temperature controllers for each temperature control zone required, each controller is individually configured, providing a control signal to a solid state relay or similar power switching device.



Halbleiterrelais (SSRs) sind Halbleiterschaltgeräte, die normalerweise gegeneinander geschaltete Thyristoren/SCRs oder Triacs zum Schalten von Wechselstromlasten verwenden. Ceramicx verwendet normalerweise Nulldurchgangs-SSRs, sodass das Gerät nur am Nullpunkt in der Sinuswelle der Wechselstromversorgung ein- und ausschaltet, wodurch der anfängliche Stoßstrom minimiert wird, was dazu beiträgt, elektromagnetische Interferenzen (EMI) zu verhindern.

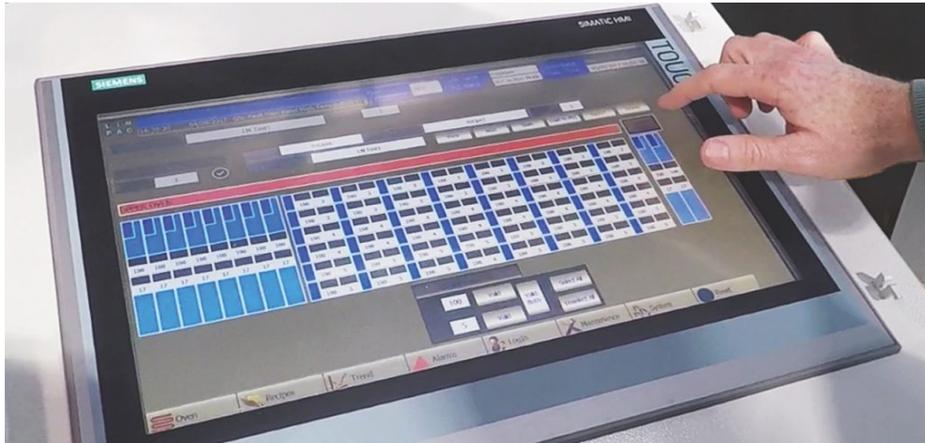
Ein weiterer Vorteil von SSRs gegenüber herkömmlichen mechanischen Relais besteht darin, dass sie bei korrekter Spezifikation und Verwendung Millionen von Schaltvorgängen mit ausgezeichneter Zuverlässigkeit ausführen können.

Solid state relays (SSRs) are solid state switching devices which normally use back to back thyristors/SCRs or triacs for switching AC loads. Ceramicx normally use zero cross SSRs so the device will only switch on and off at the zero point in the sine wave of the ac supply, minimising the initial surge current which helps prevent electromagnetic interference (EMI).

Another advantage of SSRs over conventional mechanical relays is that they can perform millions of switching operations with excellent reliability when specified and utilised correctly.

### Zentralisierte SPS-basierte Steuerung

Einer der Nachteile bei einzelnen Zonencontrollern ist, dass jeder Controller einzeln konfiguriert werden muss. Obwohl jeder Regler konfiguriert wird, bevor er das Werk verlässt, müssen Parameter wie Sollwert (der gewünschte Temperaturwert) oder % Leistung (erforderliche Zonenleistung auf Zeitbasis in %) vom Kunden eingestellt werden.



Bei einer niedrigen Zonenanzahl sollte dies kein Problem sein, aber für größere Systeme (die möglicherweise Hunderte von Zonen enthalten) ist dies keine praktische Lösung, insbesondere wenn sich die Prozessbedingungen und/oder -anforderungen häufig ändern. In diesem Fall bieten speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) die beste Lösung.

Als Standard-Steuerungsplattform für größere Mehrzonenprojekte verwenden wir Steuerungen der Siemens S7-Serie (AB auf Anfrage). Eine einzelne Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) ermöglicht dem Bediener die Interaktion mit der SPS, die dann so programmiert werden kann, dass sie alle Prozesswerte (Temperaturen) liest, Prozesswerte einstellt, Alarmschwellenwerte und Bedienerzugriffsebenen konfiguriert.

Die SPS kann verwendet werden, um SSRs ähnlich wie einzelne Zonencontroller direkt zu schalten, und erleichtert auch die Integration von Mehrkanal-Leistungsschaltheardware. Diese Systeme verwenden dieselbe Schalttechnologie wie SSRs, außer dass sie in Karten mit mehreren Ausgängen installiert sind, die dann in Racks montiert werden können.

Das Gesamtpaket kann mit der SPS vernetzt werden und bietet eine erhebliche Platzersparnis im Schaltschrank sowie eine Reduzierung der Verdrahtungszeit und eine erhöhte Funktionalität und Lastdiagnose. Systeme mit SPS können auch so programmiert werden, dass sie digitale E/A mit vorhandenen Geräten oder Netzwerken direkt an die SCADA-Software der Anlage austauschen.

Offener/geschlossener Regelkreis

Sowohl einzelne Zonensteuerungen als auch SPS-basierte Systeme können so programmiert werden, dass sie sowohl im Open-Loop- als auch im Closed-Loop-Modus arbeiten.

### Centralised PLC-Based Control

One of the disadvantages with individual zone controllers is that each controller has to be configured individually. Although each controller is configured before leaving the factory, parameters such as setpoint (the desired temperature value) or % power (required zone output on a % time basis) will need to be set by the customer.

For a low zone count this shouldn't be an issue, but for larger systems (potentially containing hundreds of zones) it's not a practical solution, especially where process conditions and/or requirements are frequently subject to change. In this case, programmable logic controllers (PLCs) provide the best solution.

As a standard control platform for larger multi-zone projects, we use Siemens S7 series controllers (AB on request). A single, human machine interface (HMI) allows the operator to interact with the PLC which can then be programmed to read all process values (temperatures), set process values, configure alarm thresholds, and operator access levels. The PLC can be used to directly switch SSRs similar to individual zone controllers, and also facilitates the integration of multi-channel power switching hardware. These systems use the same switching technology as SSRs except they're installed in cards with multiple outputs which can then be mounted in racks.

The total package can be networked to the PLC and offers a considerable space saving inside the electrical enclosure, as well as a reduction in wiring time, and increased functionality and load diagnostics. Systems incorporating PLCs can also be programmed to exchange digital IO with existing equipment or networks directly to plant SCADA software.

Open/Closed Loop

Both individual zone controllers and PLC-based systems can be programmed to operate in both open and closed loop mode.



### Die Open-Loop-Steuerung

ist die einfachste und umfasst eine grundlegende Leistungssteuerung der Heizlast ohne Temperaturreückführung. Wir verwendet normalerweise eine zeitproportionale Steuerung, bei der die Heizlast stoßweise gezündet wird, d. h. für einen Zeitraum vollständig eingeschaltet wird, gefolgt von einem Aus-Zeitraum. Beispielsweise ergibt eine Einstellung von 50 % bei einer Zykluszeit von 2 Sekunden 1 Sekunde an und 1 Sekunde aus. Die Regelung mit geschlossenem Regelkreis umfasst die Temperaturregelung entweder des Heizsystems oder des Zielobjekts selbst. Wenn die Temperaturregelung des Heizsystems verwendet wird, wird normalerweise ein Thermoelement vom Typ K in das Heizelement eingebaut. Dies liefert eine Temperaturremeldung an die Steuerung, die dann eine Proportional-Integration-Differential-Regelung (PID) verwendet, um die Heizung mit dem eingestellten Wert zu betreiben. Auch eine Regelung des Prozesses im geschlossenen Regelkreis ist möglich. Normalerweise durch die Verwendung von berührungslosen Infrarot-Thermometern (Pyrometern) implementiert, können diese verwendet werden, um die Produkttemperatur direkt zu messen.

### Lösungen

Wir verfügen über die interne Erfahrung und die Fähigkeit, jedes Steuergehäuse zu entwerfen und zu bauen, das die erforderliche Hardware für die Steuerlösung enthält, die Ihren Prozessanforderungen entspricht. Da die meisten Niederspannungsversorgungsnetze versorgt werden, werden sowohl die Heizungs- als auch die Steuersysteme vollständig getestet, bevor sie das Werk verlassen, was dazu beiträgt, eine nahtlose Integration bei der Installation im Werk sicherzustellen.

### Open loop control

is the simplest and involves basic power control of the heating load without temperature feedback. We normally uses time proportional control where the heating load is burst fired, i.e. turned fully on for a period, followed by an off period. For example, a setting of 50% with a 2 second cycle time results in 1 second on and 1 second off.

Closed loop control involves the temperature control of either the heating system or the target object itself. Where temperature control of the heating system is used, a type K thermocouple is normally incorporated into the heating element. This provides temperature feedback to the controller which will then use proportional-integrative-derivative (PID) control in order to operate the heater at the set value.

Closed loop control of the process is also possible. Normally implemented through the use of non-contact infrared thermometers (pyrometers), these can be used to directly measure product temperature.

### Solutions

We have the in-house experience and capability to design and build any control enclosure, which includes the required hardware for the control solution that suits your process needs. With most low voltage supply networks catered for, both heating and control systems are fully tested before leaving the factory, helping to ensure seamless integration when installed in the factory.



Wenn eine Regelung mit geschlossenem Regelkreis vom Heizsystem verwendet wird, stellen wir sicher, dass die PID-Funktion so abgestimmt ist, dass eine Temperaturregelung mit engen Toleranzen möglich ist. Die Bereitstellung von „Schnellanschluss“-Steckern und -Steckdosen am Heizungs- und Steuersystem ermöglicht eine kurze Installationszeit mit minimalem Bedarf an qualifiziertem Elektrpersonal, wo immer dies möglich ist.

Where closed loop control from the heater system is used, we ensure the PID functionality is tuned to provide close tolerance temperature control. The supply of 'quick connect' plugs and sockets on the heating and control system allows for a short installation time with minimal requirement for skilled electrical personnel wherever possible.

### **Unser Qualitätsanspruch**

Im Mittelpunkt der Firmenphilosophie stehen

- Hohe Qualität,
  - Kompetente Beratung der Kunden sowie
  - Der ständige Ausbau der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten,
- \* Für Satz- und Druckfehler wird keine Haftung übernommen
- \* Änderungen Vorbehalten



### **Our quality standards**

The focus of the company philosophy

- High quality,
  - Competent advice to customers as well
  - The constant expansion of research and development capacities,
- \* No liability is assumed for typographical and printing errors
- \* Subject to change



ELKUME e.U, Am Graben 8, 2011 Unterhautzentral, Österreich  
Tel. +43 (0)676 78 22 974 office@elkume.at www.elkume.at