

Technische Beschreibung  
Dokumentation

## Infrarotkabinensteuerung

- Digital Drehschalter -

**Serie: Smart – Control DS**

Verfasser: Dipl. Ing. Horst Kringe  
**ESD** Horst Kringe  
Glockenstraße 34  
57250 Netphen  
Telefon 02737 981284 Fax 981285  
Email [ESDKringe@t-online.de](mailto:ESDKringe@t-online.de)

## Inhaltsangabe:

1. Allgemeine Funktion
2. Technische Ausführung
3. Technische Daten mechanisch
4. Technische Daten elektrisch
5. Erweiterbarkeit
6. Anschlusstechnik
7. Bedienung
8. Sicherheitsbetrachtung
9. Bauteile / Freigaben
10. Elektrischer Aufbau
11. Platinenlayout, Bestückungsplan
12. Schaltplan Steuerung
13. Anschlussplan Steuerung
14. Montageanleitung Steuerung
15. Fehlerfälle Problembeseitigung

## 1. Allgemeine Funktion

Die Steuerung Infra-Control bildet die Schnittstelle zwischen dem Bediener und der Technik einer Wärmekabine.

Die Steuerung soll dem Bediener auf einfache und leicht verständliche Weise die Bedienung der Wärmekabine ermöglichen.

Auf der anderen Seite soll sie zuverlässig und genau die Regelung und Steuerung der Heizelemente gewährleisten.

Dabei soll eine große Temperaturkonstanz für den Benutzer erreicht werden.

In bezug auf Sicherheit sorgt eine Übertemperatur- und eine maximale Laufzeitbegrenzung für die notwendigen Rahmenbedingungen.

## 2. Technische Ausführung

Mikroprozessorgesteuerte Funktion für Temperatur- und Zeitkontrolle, quartzgenau.

Kompakte, gekapselte Steuerung in der Frontwand, mit Steckbuchsen für einfachen Anschluss und Service.

Einfache Bedienung durch

Drehschalter mit 12 Positionen für Temperaturvorwahl.

Drehschalter mit 12 Positionen für Zeitvorwahl.

Ein- / Ausschalter, 2 polig, netztrennend für Start / Stop.

Automatischer Stop nach Ablauf der eingestellten Zeit.

Neustart durch Aus- / Einschalten (des Netzschalters).

Die Heiz-/Lichtelemente können mit berührungssicheren Steckern an der Steuerung direkt gesteckt werden.

Mehr als 5 Heizgruppenanschlüsse werden über eine Erweiterungsbox realisiert.

Temperaturerfassung mit digitalem, abgleichfreiem Sensor.

Laststeuerung / Notabschaltung mit 16A Sicherheitsrelais.

### 3. Technische Daten mechanisch

Frontplatte:

160mm hoch x 195mm breit 1,5mm dick, Alu natureloxiert EV6  
Siebdruck, dunkelbraun, einfarbig.

Knebeldrehknöpfe, gummiert schwarz, roter Zeiger.

Gehäusetiefe (hinter der Frontplatte) max. 52 mm.

Metallgehäuse Alu - Stahlsezimierblech.

Anschlüsse Eingang Steuerung Stift

Steckplatz 1 x Netzeingang, Stecker Buchse weiß.

Anschlüsse Ausgang Steuerung Buchse

Steckplatz 2 x Audio/ Licht Stecker Stift schwarz / rot.

Steckplatz 5 x Heizung, Stecker Stift schwarz.

Alle an der Oberseitensteuerung.

Sensor: Anschluss mit Flachkabel, 6 polig, fest verdrahtet.

Der Sensor sitzt unter der Kabinendecke, innen in einem  
Schutzkorb, alternativ 2cm freihängend von der Kabinendecke in  
der Luft.

Die Steuerung besitzt keine nennenswerte Eigenerwärmung.

Die Steuerung wird in der Kabinenvorderwand eingebaut,  
Einbautiefe der Wand plus der vorderen Profilbretter 52 mm.  
Die Frontplatte sitzt auf der Vorderen Kabinenwand.

Nach Oben (Über der Steuerung) müssen die Wege für die  
Verkabelung aufs Kabinendach freigehalten werden.

#### 4. Technische Daten elektrisch

Anschlusswert / Absicherung 16A.  
Netzspannung 230V einphasig.  
Max Schaltleistung 3200 W Heizleistung.  
5 Heizgruppen.  
Anschluss Licht 1A 230V AC  
Anschluss Audio 1A 230V AC

Übertemperatursicherung 102 grad C.  
Tf (Functioning Temp. +0, -10 °C.)  
Cutoff Temp. 98 +- 2 °C.

##### Temperatureinstellung

30, 35, 40, 45, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 65, 70 grad. TÜV-Version

##### Zeiteinstellung

15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 Minuten.

#### 5. Erweiterbarkeit

##### **Strahler:**

Anschlussmöglichkeiten für weitere Heizgruppen mit einer Verteilerbox auf dem Kabinendach.  
Die Box benötigt einen Steckplatz ( Ausgang Heizung ) der Steuerung und splittet diese auf 4 weitere Steckplätze auf.  
In der Summe stehen also 4 + 4 = 8 Strahlergruppen-Anschlüsse zur Verfügung.  
Die Gesamtleistung von 3200 W darf nicht überschritten werden.

##### **Farblicht:**

Über den Ausgang Kabinenlicht kann eine Farblichtsteuerung angeschlossen werden, die außer den Farben rot, gelb, grün, auch die normale Kabinenlicht-Ansteuerung übernimmt.  
Farblichtsteuerung, eigenes Steuermodul mit eigener Frontplatte, passend zur Kabinensteuerung.

##### **Audio**

Nach Absprache.

#### 6. Anschlusstechnik

1x	Licht	Adels contact AC 166 GSTF / 3 Schwarz
1x	Audio	Adels contact AC 166 GSTF / 3 schwarz
5x	Heizung	Adels contact AC 166 GSTF / 3 schwarz
1x	Netz	Adels contact AC 166 GBUF / 3 weiß

## **Bedienung / Ablauf**

### **7.1 Bedienelemente:**

**Netzschalter**, schaltet Steuerung, Licht und Audio ein.  
Netzeinschalten startet den Timer mit der eingestellten Zeit.

#### **Drehschalter Zeiteinstellung**

gibt die Zeit vor, die nach dem Netzeinschalten einmal abläuft.  
Nach diesem Ablauf wird die Heizung abgeschaltet, Licht und Audio bleiben an.

Der Einstellbereich reicht im 5 Minutenraster von 15 Minuten bis 70 Minuten.

#### **Drehschalter Temperatureinstellung,**

Solleinstellung - Kabinentemperatur.

Der Einstellbereich reicht im 5 °C Raster von 30 °C bis 70 °C.

Der Wohlfühlbereich von 50° – 60° ist in 2° Schritten gezoomt!

Die Einstellungen können während des Betriebes verändert werden.

Die Schalthysterese des Sensors beträgt +1° / –1°C, die Sensorgenauigkeit +2 / –2°C. Die Relais werden mit einer zeitlichen Hysterese von 25 Sekunden geschaltet.

Genauere Sensoren sind möglich, bitte Anfragen!

### **7.2 Anzeigeelemente:**

#### **Kontrollleuchte im Netzschalter,**

Kontroll-Lampe AUS: Anlage Abgeschaltet. ( Netztrennung)

Kontroll-Lampe EIN: Anlage eingeschaltet, Licht und Audio ein.

**„heizt“ Anzeige** (gelbe Leuchtdiodenanzeige)

langsam gelbblinkend ( ½ Sekunden Takt)

Heizvorgang läuft, Kabine heizt auf, die Temperatur liegt noch mehr als 5 °C unter dem eingestellten Wert.

Anzeige ist konstant an:

Die Kabine hat die Betriebstemperatur erreicht.

Die Abweichung ist jetzt kleiner als 5°C vom eingestellten Wert.

Anzeige schnell blinkend. ( 2x Sekunde):

Die Steuerung hat einen Fehler festgestellt, die Heizung wird abgeschaltet.

Anzeige aus ( bei eingeschalteter Anlage)

Die eingestellte Heizzeit ist abgelaufen.

(Erneute Aktivierung durch Aus- / Einschalten des Netzschalters)

### 7.3 Ablauf

1. Gewünschte Temperatur mit dem Drehschalter *Temperatur* einstellen.
2. Gewünschte Heizzeit mit dem Drehschalter *Zeit* einstellen
3. *Netzschalter* Einschalten. – Eingestellte Zeit läuft einmal mit der gewählten Temperatur ab.  
Die blinkende oder eingeschaltete Leuchtdiode zeigt den aktivierten Zeitzyklus an. Akustisches Signal ertönt.
4. Nach Ablauf der Zeit erlischt die Leuchtdiode, die Heizung ist abgeschaltet. Akustisches Signal ertönt.
5. Netzschalter ausschalten. Steuerung, Licht und Audio sind ausgeschaltet.

*Achtung: Netzeinbrüche haben die gleiche Wirkung wie das Aus- / Einschalten mit dem Netzschalter!  
Deshalb die Kabine nach beendigtem Zyklus immer mit dem Netzschalter vom Netz trennen!*

## 8. Sicherheitsbetrachtung

1. Begrenzung der Heizzeit auf max. 70 Minuten. Tbf. Monostabiler Betrieb.
2. Regelung der eingestellten Temperatur, max. (85) / 70°C.
3. Misst der Sensor bei 64 Versuchen (ca. 30 Sek.) eine Temperatur über 100°C, wird die Heizung abgeschaltet.
4. Unabhängige Übertemperaturbegrenzung auf 102°C, das Signal für die Übertemperaturbegrenzung ist nicht vom Temperaturregelungssensor abhängig, sondern schaltet das Lastrelais unabhängig ab.
5. Kontrolle der Schalter und des Sensors vom Prozessor. Bei nicht vorhandenem Sensor oder Drehschaltersignal wird die Heizung abgeschaltet. ( Sensorsignal 30 Sekunden, Schalter 2 Sekunden fehlerhaft.)
6. Kontrolle des Sensorplatzes.  
1: Version V1.xx Nach dem einschalten der Kabine erwartet der Prozessor in 16 Minuten eine Temperaturerhöhung von 6°C.  
Ausnahmen: Die Temperatur ist höher als 35°C.  
Die eingestellte Temperatur ist erreicht.  
d.h. die Kabine war im Betrieb.  
2: Version V2.5 erwartet 32°C in 20 Minuten.

### Schutz vor gefährlichen Körperströmen

1. Mit dem Schutzleiter verbundenes Gehäuse.  
Alle metallischen Teile der Steuerung sind leitfähig miteinander verbunden.  
Erdung über Eingangsklemme / Gehäuse.  
  
Teile mit gefährlichen Spannungen sind durch Basisisolation vom Gehäuse und PE Potential getrennt.
2. Trennung von Netzspannung / Kleinspannung.  
Verstärkte Isolierung.  
Berührbare Teile sind Teile von SELV-Kreisen.
3. Maximale Spannung ist die Versorgungsspannung 230 VAC. Der Verschmutzungsgrad ist 2.  
Isolierstoffklasse des PCB ist III.

## 9. Bauteile / Freigaben.

Folgende Bauteile müssen die Kriterien der **doppelten Isolation** erfüllen:

1. Trafo VDE 551
2. PCB Trennung größer 5mm.

Prüfspannung 3000 Volt

Die **Basisisolation** ist gefordert zwischen:  
230 Volt Bereich und dem Metallgehäuse.  
Snap In Stecker ( Adels),  
Netz-Schalter

Prüfspannung 1500 Volt

Basisisolation ist zusätzlich implementiert:  
Drehschalter Kleinspannung,  
LED Gehäuse / Frontfenster.

### Bauteile:

Trafo BV EI 302 2021 Fabrikat Hahn, 100% Stückprüfung  
unbedingt Dauerkurzschlussfest. VDE 551.

Netzschalter: ARCOELECTRIC, C1553AB01 2 polig.  
16A, 250V AC, T125°C, VDE Freigabe.

Übertemperatursicherung: M10, Joint Force Metal Research&Co  
102°C +0 - 10°C, 1A 250VAC, DIN / VDE 0821-08 88.

PCB: Infracontrol, Fa. ESD. FR4 einseitig.  
Kleinster Abstand Netz- Kleinspannung 6,5 mm.

PCB: DS1.0 Fa. ESD FR4 einseitig, nur Kleinspannung,  
Schutzlackierung gegen Umwelteinflüsse: Electrolube DCA01L.

Relais: F4061-12, Finder, 16A, 400VAC, 4000W.  
Serie erfüllt VDE 0631 VDE 0700 Sicherheitskleinspannung und  
VDE 106 Teil 101 "Sichere Trennung" zwischen Spule und  
Kontakten. Isolationsgruppe nach VDE 110 C / 250, B / 400.  
Prüfspannung 6000V.

Steckverbindersystem: AC166-G-,  
Nennstrom EN60320: 16A/250V, 100°C / 160°C kurzfristig.  
Klemmbereich 0,5 bis 2,5 mm. Kriechstrom CTI 600  
Für VDE 0627 / VDE 0628 Stecken und Trennen unter Last,  
Verwendung in Installationssystemen zugelassen..  
Nicht genutzte Anschlüsse sollten mit Verschlusskappen  
abgedeckt werden. (Adels 166VKH/3)

## 10. Elektrischer Aufbau

### Ein- Ausgänge Netzpotential.

Einschnappbuchsen in der Gehäuseoberseite. 1 x Eing. Stift,  
7 x Ausg. Buchse. ( Adels AC166-G)

Verbindung / Brückung der Buchsen untereinander mit  
1,5 mm Starrdraht H07V-U.

Verbindung Eingangsbuchse - Gehäuseerdung  
1,5 mm Starrdraht H07V-U. – Kabelschuh M4 / Zahnscheibe,  
Blindniete, U-scheibe M4.

Verbindung Eingangsbuchse Netzschalter  
1,5 mm flexibel H07V-K einseitig verzinkt (Buchse) 2. Seite  
Kabelschuh 6,3/0.8mm isoliert.

Verbindung Netzschalter - Ausgangsklemmen  
1,5 mm flexibel H07V-K einseitig verzinkt (Buchse) 2. Seite  
Kabelschuh 6,3/0.8mm isoliert.

Verbindung Ausgangsbuchse – PCB - Klemme mit DS.  
1,5 mm flexibel H07V-K einseitig verzinkt (Buchse) 2. Seite  
Aderendhülse.

### Sensor / Übertemperatursicherung

Leiterplattenverbinder für Schneidklemmtechnik auf beiden  
Seiten des 6 poligen Flachkabels.

Verbindung nicht lösbar.

Kabel Betriebstemperatur 105°C, max. 125°C.

3M Typ 3365/20SF, AWG22, 105°C, 300V.

Betriebstemperatur Sensor DS1621 / LM75 150°C

Netzschalter: Einschnapptechnik in Frontplatte, Kabelschuh -  
Anschluss 6.3mm.

PCB Infracontrol , FR4 Material, einseitiger Print.

Mit Frontplatte und Gehäuse über Messing Abstandsbolzen  
M3 verbunden.

Knöpfe und Kunststoffachsen der Drehschalter geklebt.

LED Abdeckung 0,5mm Makrofol (Makrolon), mit der Frontplatte  
verklebt.

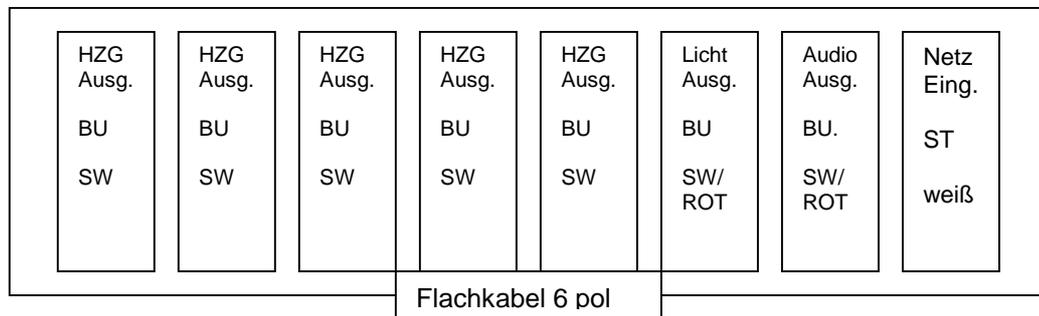
Abstand PCB – Gehäuse >5mm.

### 13. Anschlussplan Steuerung

Alle Anschlüsse können / müssen vor dem Einbau gesteckt werden.  
Nach dem Anschrauben der Frontplatte sind alle Steckplätze abgedeckt.

Das Sensorkabel wird ebenfalls vor dem Anschrauben auf das Kabinendach verlegt.

Innenwand



Frontseite,

## 14. Montageanleitung Steuerung

Netzkabel spannungsfrei schalten.

Alle Kabel durch die geöffnete Kabinenfrontseite bis zum Steuerungsausschnitt verlegen. Kabel etwa 10 cm herausstehen lassen. Netzkabel weiß, Licht / Audiokabel schwarz mit roter Markierung, Heizungskabel schwarz.

Kabel entsprechend der Markierung und Farbe auf der Oberseite Steuerung stecken.

Sensorkabel auf das Kabinendach verlegen.

Den Sensor über der vorgesehenen Bohrung einstecken, Schutzkorb-Sensor, oder freihängend.

Höhere Temperatur auf dem Drehschalter einstellen, z.B. 60°C.

Netzverbindung - nach Überprüfung der Kabinen- / Heizstrahler-Lichtverkabelung – herstellen.

Steuerung mit dem Netzschalter einschalten.

Die LED beginnt zu langsam zu blinken, und nach etwa 2-3 Sekunden ab der Programmversion 2.xx, schaltet das Relais mit einem leisen Klick ein. Das akustische Signal ertönt.

Strahler müssen heiß werden. (Prüfen!)

Nach dem ablaufen der eingestellten Zeit schaltet die Heizung aus. Die Leuchtdiode erlischt, das akustische Signal ertönt.

Ab Version 2.5 ist je nach Variante ein akustisches Anfangs- und Ende Signal vorhanden.

## 15. Fehlerfälle:

*Netzschalter Indikator leuchtet nach dem Einschalten nicht.*

Kein Netz, Sicherung überprüfen ( 16 A ). Steckdose und Netzzuleitung überprüfen. Netzeingangsstecker (weiß) der Steuerung gesteckt?

*Nach dem Einschalten leuchtet die Netzschalterlampe, aber die LED beginnt nicht zu blinken oder zu leuchten.*

Steuerung defekt.

*Nach dem Einschalten leuchtet die Netzschalterlampe, die LED beginnt zunächst langsam zu blinken, aber nach ca. einer halben Minute blinkt die LED schnell, die Heizung bleibt kalt.*

Sensor oder Drehschalter defekt. Evt. eine andere Drehschalterposition für den Notbetrieb versuchen.

*Die Heizung heizt zunächst 16 ( 20 ) Minuten, schaltet dann aber ab.*

Der Sensor kann nach dem Einschalten keine Temperaturerhöhung messen. Die Steuerung geht davon aus, dass der Sensor nicht an seiner richtigen Stelle montiert ist und schaltet die Heizung (um Übertemperatur zu vermeiden) aus. Sensorposition überprüfen! Ist der Sensor abgedeckt? - beseitigen.

Achtung, Kabine nur für den vorgesehenen Betrieb verwenden.

Im Fehlerfall Kabine sofort vom Netz trennen, ausschalten, Netzstecker ziehen.

Die Steuerung besitzt keine wart- oder abgleichbaren Teile.

Steuergerät nicht öffnen.

Defekte Steuerungen austauschen!

Vor Arbeiten an elektrischen Teilen der Kabine Netzstecker ziehen.

Elektrische Arbeiten nur durch geschultes Personal vornehmen lassen.