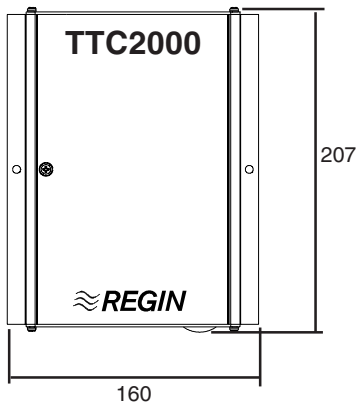


## TTC2000



**VIKTIGT:** Läs denna instruktion innan produkten monteras och ansluts.

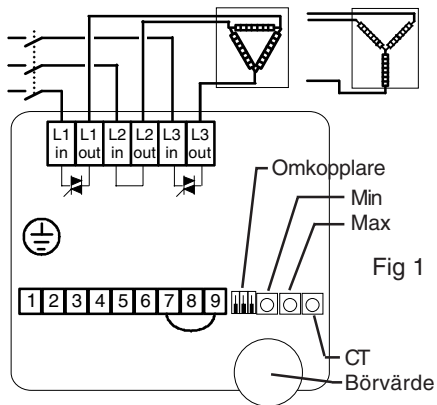


Fig 1

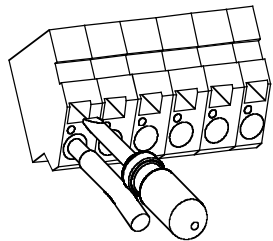


Fig 2

**REGIN**

Box 116 428 22 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

## INSTRUKTION

### Triac-regulator för steglös styrning av elvärme

TTC2000 är en steglös trefas effektregulator för elvärmestyrning med automatisk spänningsanpassning. Regulatorn arbetar steglöst genom tidsproportionell styrning - Förhållandet mellan tilltid och fråntid avpassas efter det rådande effektbehovet.

TTC2000 är främst avsedd att användas med Regin TG-givare för antingen tillufttemperaturreglering eller rumstemperaturreglering. Vid rumstemperaturreglering kan tillufttemperaturen max- och/eller minbegränsas.

TTC2000 kan även styras med extern 0...10 V DC styrsignal.

TTC2000 kan användas för styrning av både symmetriska Y-kopplade värmare och symmetriska eller osymmetriska D-kopplade värmare.

TTC2000 är endast avsedd för elvärmestyrning. Reglerprincipen gör att den inte kan användas till motor- eller belysningsstyrning.

TTC2000 är avsedd för montering på vägg eller i apparatskåp.

### Installation

Montera TTC2000 lodrätt med texten rättvänd.

Skyddsform: IP30

Omgivningstemperatur: 0 - 35°C. Icke kondenserande

**OBS:** TTC2000 avger vid full effekt c:a 45W förlustvärme som måste kunna kylas bort.

**OBS:** Locket saknar gångjärn och kan ramla ner när skruven lossats.

### Inkoppling

#### Matningsspänning (fig 1)

Plint L1in, L2in och L3in.

Spänning: 210 - 255 eller 380 - 415V AC 3-fas,

50 - 60 Hz med automatisk spänningsanpassning.

Max ström: 25A/fas.

**OBS:** Matningen till TTC2000 skall ske via en allpolig brytare med brytavstånd >3mm.

**OBS:** TTC2000 skall jordas.

#### Belastning (fig 1)

Plint L1ut, L2ut och L3ut.

Resistiv 3-fas värmare utan nollanslutning.

Max belastning: 3300W/fas vid 230V huvudspänning (25A).

5750W/fas vid 400V huvudspänning (25A).

Min belastning: 530W/fas vid 230V huvudspänning (4A).

920W/fas vid 400V huvudspänning (4A).

Lastplintarna är av skruvlös typ.

För att öppna plintens klämbackar, tryck in en mejsel i det övre, fyrkantiga hålet. Se fig 2. Stick in den avskalade kabeländan i det nedre, runda hålet och drag ut mejseln igen. Kontrollera att kabeln är väl fastklämd.

## INSTRUKTION

### Huvudgivare och externt börvärde (fig 3 - 7)

Plint 1 och 4. Polaritetsberoende. Klenspänning.

**OBS:** Plint 2 och 3 är internt förbundna och används för att förenkla inkopplingen då extern börvärdespotentiometer används.

**OBS:** Val av internt eller externt börvärde görs med funktionsomkopplare 1.

### Begränsningsgivare (fig 8)

Plint 5 och 6. Polaritetsberoende. Klenspänning.

Vid rumsreglering kan tillufttemperaturen max- och/eller minbegränsas.

Begränsningsgivaren placeras i tilluftkanalen efter värmaren. Önskad funktion ställs in med hjälp av funktionsomkopplare 2 och 3. Önskad begränsningstemperaturer ställs in med potentiometrarna Min och Max.

**OBS:** TG-K360 skall användas.

### Kopplingsfigurer

Fig 1: Inkoppling av matningsspänning och belastning.

Fig 2: Anvisning för kraftplint

Fig 3: Inkoppling av rumsgivare TG-R5xx eller TG-R6xx vid drift med internt börvärde.

Fig 4: Inkoppling vid rumsreglering med TG-R430 som extern givare och börvärdesinställning.

Fig 5: Inkoppling av golv- eller kanalgivare vid drift med internt börvärde.

Fig 6: Inkoppling vid extern, separat givare och TG-R4xx som enbart börvärdesinställning.

Fig 7: Inkoppling vid extern, separat givare och potentiometer TBI-xx som börvärdesinställning.

Fig 8: Inkoppling av begränsningsgivare.

**OBS:** TG-K360 skall användas.

Fig 9: Inkoppling av extern styrsignal.

### Inställningar

#### Potentiometrar

Setp. Börvärde 0 - 30°C.

Min Minbegränsningstemperatur för tilluft vid rumsreglering med minbegränsning. 0 - 30°C.

Max Maxbegränsningstemperatur för tilluft vid rumsreglering med maxbegränsning. 20 - 60°C.

CT Pulsperiod. 6 - 120 sek.

#### Omkopplare

1 Ner = Extern börvärdespot används, Upp = Inbyggd börvärdespot används.

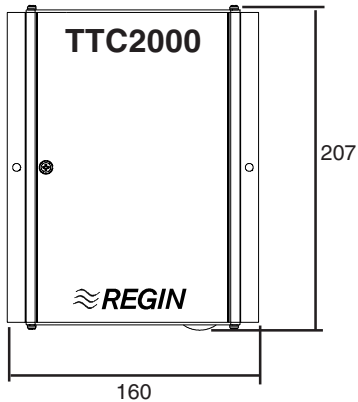
2 Ner = Minbegränsning urkopplad, Upp = Minbegränsning aktiv.

3 Ner = Maxbegränsning urkopplad, Upp = Maxbegränsning aktiv.

**OBS:** Min och max-begränsningsfunktionerna kan användas samtidigt eller var för sig.



## TTC2000



**IMPORTANT:** Read these instructions before installation and wiring of the product.

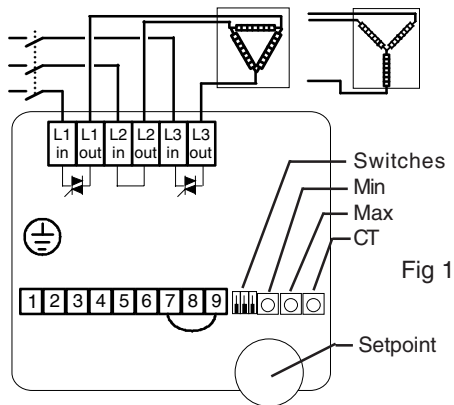


Fig 1

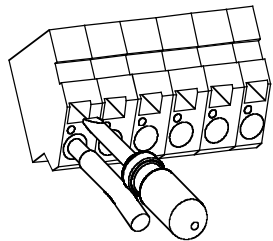


Fig 2

**REGIN**

Box 116 42822 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## INSTRUCTIONS

### Triac controller for proportional control of electric heating

TTC2000 is a proportional controller for electric heating with automatic voltage adaption. TTC2000 pulses the whole load On - Off. The ratio between On-time and Off-time is varied 0 - 100% to suit the prevailing heat demand. The current is always switched at zero phase angle to prevent RFI.

TTC2000 is primarily intended for use with Regin TG-sensors for either supply air control or room control with maximum and/or minimum limiting of the supply air temperature.

TTC2000 can also be controlled by an external 0...10 V DC control signal. TTC2000 can control both symmetrical Y-connected 3-phase heaters and symmetrical or asymmetrical Delta-connected heaters. TTC2000 is only intended for electric heating control. The control principle makes it unsuitable for motor- or lighting control.

#### Installation

Mount TTC2000 on a wall or in a cabinet or other enclosure.

Mount TTC2000 vertically with the text right side up.

Protection class: IP30.

Ambient temperature: 0 - 40°C

**N.B.** TTC2000 emits approx. 45W of heat at full output which must be dissipated.

**N.B.** The front cover has no hinges and can fall out when the screw is unscrewed.

#### Wiring

##### Supply voltage (fig 1)

Terminals L1in, L2in and L3in.

Supply voltage: 210-255 or 380-415V AC  
3 phase, 50 - 60 Hz with automatic voltage adaption.

Maximum current 25A/phase.

**N.B.** The supply voltage to TTC2000 should be wired via an all-pole switch with a minimum contact gap of 3mm.

**N.B.** TTC2000 must be earthed.

##### Load (fig 1)

Terminals L1out, L2out and L3out.

Resistive 3-phase heater without neutral.

Maximum load: 3300W/phase at 230V phase - phase voltage (25A).

5750W/phase at 400V phase - phase voltage (25A).

Minimum load: 530W/phase at 230V phase - phase voltage (4A).

920W/phase at 400V phase - phase voltage (4A).

The terminal block is of screwless type.

In order to open the clamping jaws, press a screwdriver into the upper, rectangular slot. See fig 2. Insert the wire into the larger round hole and remove the screwdriver. Check that the wire is securely clamped.

## INSTRUCTIONS

### Main sensor and external setpoint (figs 3-7)

Terminals 1 and 4. Low voltage. Not polarity sensitive.

**N.B.** Terminals 2 and 3 are internally connected and are used to simplify wiring when using external setpoint.

**N.B.** Choice of internal or external setpoint is made using switch 1.

### Limiting sensor (fig 8)

Terminals 5 and 6. Low voltage. Not polarity sensitive.

When running room temperature control the supply air temperature can be limited to a maximum and/or a minimum. The limiting sensor is placed in the supply air duct after the heater.

Choice of function is made using switches 2 and 3. Choice of limiting temperatures is made on potentiometers Min and Max.

**N.B.** As limiting sensor TG-K360 must be used.

### Figures

Fig 1: Wiring of supply voltage and heater.

Fig 2: Instruction for the screwless terminal block.

Fig 3: Wiring of room sensor TG-R530 or TG-R6xx when using internal setpoint.

Fig 4: Wiring of room sensor TG-R430 used as external setpoint and sensor.

Fig 5: Wiring of floor or duct sensor when using internal setpoint.

Fig 6: Wiring of external separate sensor when using TG-R4xx as external setpoint.

Fig 7: Wiring of external, separate sensor when using potentiometer TBI-xx as external setpoint.

Fig 8: Wiring of limiting sensor.

**N.B.** TG-K360 must be used.

Fig 9: Wiring of external control signal

### Settings

#### Potentiometers

Setp. Setpoint 0 - 30°C.

Min Minimum limit for supply air temperature when running room temperature control.

Max Maximum limit for supply air temperature when running room temperature control.

CT Cycle time. 6 - 120 seconds.

#### Switches

1 Down = External setpoint in use.

Up = Internal setpoint in use.

2 Down = Minimum limit not active.

Up = Minimum limit active.

3 Down = Maximum limit not active.

Up = Maximum limit active.

**N.B.** Minimum and maximum limiting functions may be used separately or at the same time.

## TTC2000

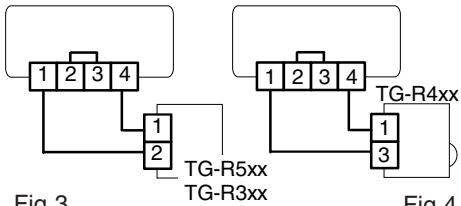


Fig 3

Fig 4

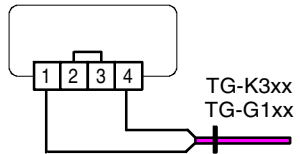


Fig 5

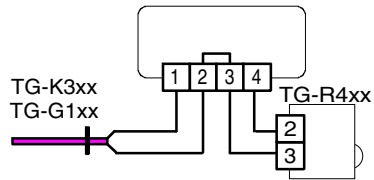


Fig 6

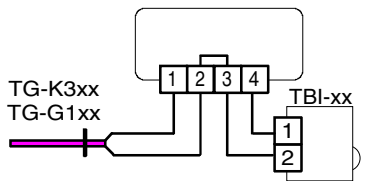


Fig 7

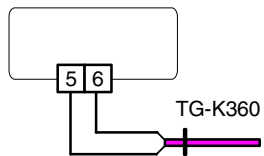


Fig 8

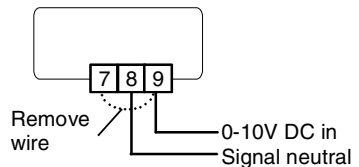


Fig 9

**REGIN**

Box 116 42822 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## INSTRUCTIONS

### Control principle

TTC2000 pulses the full load On - Off. TTC2000 adjusts the mean power output to the prevailing power demand by proportionally adjusting the ratio between On-time and Off-time. The cycle time (=the sum of On-time and Off-time) is adjustable 6 - 120 seconds.

TTC2000 has zero phase-angle firing to eliminate RFI.

TTC2000 automatically adapts its control mode to suit the dynamics of the control object .

For rapid temperature changes i. e. supply air control TTC2000 will act as a PI controller with a proportional band of 20K and a reset time of 6 minutes.

For slow temperature changes i. e. room control TTC2000 will act as a P controller with a proportional band of 1.5K.

### External control signal

TTC2000 can also be run against an external 0 - 10V DC control signal.

Remove the wire strap between terminals 7 and 9 and connect the control signal as shown in figure 9.

0V input signal will give 0% output and 10V input will give 100% output.

Minimum and maximum limit functions are not active when using an external control signal.

**NOTE:** Do not leave the input unconnected since an open circuit will not give 0% output but approx. 50%.

To ensure 0% output when no control signal is connected the control input should be short-circuited.

### TT-S1

The power handling capacity of the TTC2000 can be increased by using the TT-S1 relay control board. On increasing heat demand theTTC2000 will primarily activate the triac controlled output. When this is running at full output the TT-S1 relay output will be activated and the triac controlled output will be reduced. For best control the two part loads must be of equal size. For wiring diagram and more information, see the instructions for the TT-S1.

### Start-up and fault finding

1. Check that all wiring is correct and that the sensor selector switches are in the correct position.
2. Measure the resistance between terminals L1out - L2out, L1out - L3out and L2out - L3out:  
At 230V phase-phase voltage:  $10.6\Omega < R < 66.4\Omega$ .  
At 400V phase-phase voltage:  $18.4\Omega < R < 115\Omega$ .
3. Connect supply voltage and turn the setpoint knob to the maximum value. The LED on the TTC2000 should be continuously on or pulse on/ off with longer and longer ontime and eventually be continuously on. Turn the setpoint to the minimum value. The LED should be continuously off or pulse on/off with longer and longer offtime and eventually be continuously off. At a certain position (within the proportional band) the LED will pulse On-Off as the TTC2000 pulses current to the heater. The pulse cycle period is approx. 6 -120 seconds depending on the setting of the CT-potentiometer. Check with a clamp-on ammeter that current is flowing to the heater.

## INSTRUCTIONS

### Something wrong?

4. Remove wiring to external sensor (and setpoint if any). Measure the resistance of the sensor and setpoint separately. The potentiometer resistance varies 0- 5k $\Omega$  between the lower and upper end-point. The sensor resistance varies between 10k $\Omega$  and 15k $\Omega$  between the upper and lower ends of the sensor temperature range. I.e. a TG-K330 has 15k $\Omega$  at 0°C and 10k $\Omega$  at 30°C. The resistance changes by 167 $\Omega$ /°C.
5. Leave the sensor terminals unconnected. Set all switches in the downward position. Switch the voltage on.  
TTC2000 should give full uninterrupted power and the LED should be lit. Check with a clamp-on ammeter that current is flowing to the heater.  
If the LED is not lit and no current is flowing: Check that you have power on terminals L1in, L2in and L3in and recheck the positions of the sensor selector switches. If OK the TTC2000 is probably faulty.  
If the LED lights up but no current is flowing: Recheck the heater resistance as above. If OK the TTC2000 is probably faulty.
6. Shut off power and short-circuit the sensor input 1 and 4. Switch on power again.  
TTC2000 should not give out any power at all and the LED should be extinguished. Check with a clamp-on ammeter that no current is flowing to the heater.  
If the LED is extinguished but current is flowing to the heater the TTC2000 is faulty.  
If the LED is lit, recheck the shorting of the sensor input terminals. If OK the TTC2000 is faulty.
7. If everything is OK this far the TTC2000 and the sensor/setpoint are OK.  
Shut off power, remove the wire strap from the the sensor input terminals and reconnect external sensor(s) (and setpoint if any).Set the switches to their correct positions. Connect power.

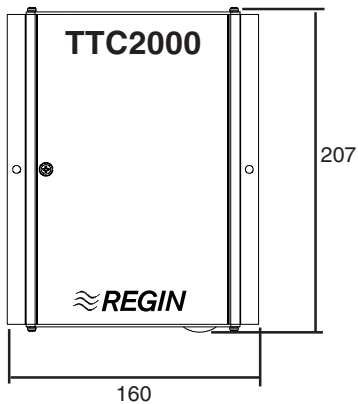
### EMC emissions & immunity standards

This product conforms with the requirements of European EMC standards CENELEC EN 50081-1 and EN 50082-1 and carries the CE mark.

### LVD

This product conforms with the requirements of the European LVD standards IEC 669-1 and IEC 669-2-1.

## TTC2000



**Wichtig:** Lesen Sie diese Anweisung vor Montage und Anschluß des Produktes

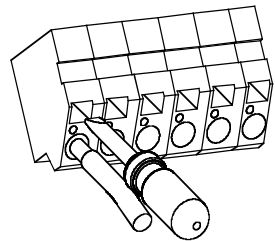
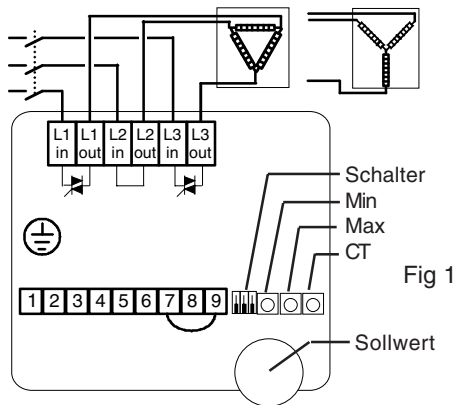


Fig 2

**REGIN**

Box 116 428 22 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## BEDIENUNGSANLEITUNG

### Triac-Regler für stufenlose Regelung von Elektrowärmern

Der TTC2000 ist ein kompletter stufenloser Leistungsregler für die Steuerung von Elektrowärme mit automatischer Spannungsangleichung. Der TTC2000 pulst die gesamte Last mittels Ein-Ausschaltung. Das Verhältnis zwischen Ein- und Auszeit wird zwischen 0-100% variiert um exakt dem Heizbedarf angepasst zu werden. Der Strom wird immer im Nulldurchgang geschaltet um RFI zu verhindern. Der TTC ist für Gebrauch mit Regin TG-Fühlern geeignet. Der TTC2000 kann auch mittels 0 - 10V DC Signal von einem anderen Regler gesteuert werden. Der TTC2000 kann symetrische Lasten in Y-Schaltung und asymetrische Lasten in Dreieckschaltung steuern. Er darf nur bei Elektrowärmern eingesetzt werden, das Steuerungsprinzip lässt keine Motor- oder Lichtregelung zu.

#### Einbau

Montieren Sie den TTC2000 auf einer Wand oder in einem Schaltschrank oder Ähnlichem.  
Montieren Sie den TTC2000 vertikal sodaß der Text zu lesen ist.  
Schutzklasse: IP30.  
Umgebungstemperatur: 0 - 40°C  
**Beachte:** Der TTC2000 erzeugt ca. 45W Abwärme die abgeführt werden muß.  
**Beachte:** Die Abdeckung verfügt über keine Scharniere und kann bei gelösten Schrauben herunterfallen.

#### Verdrahtung

##### Versorgungsspannung (fig 1)

Klemmen L1in, L2in und L3in.  
Versorgungsspg.: 210-255 oder 380-415V AC  
3 Phasen, 50 - 60 Hz mit aut. Spannungsangleichung.  
Maximalstrom 25A/Phase.

**Beachte:** Die Versorgungsspannung sollte über einen allpol. Schütz mit mind. 3mm Kontaktabstand geschaltet werden.  
**Beachte:** Der TTC2000 muß geerdet werden.

##### Last (fig 1)

Klemmen L1out, L2out und L3out.  
Widerstand 3-phasig ohne Nulleiter.  
Max. Belastung: 3300W/Phase bei 230V Phase - Phase Spg. (25A).  
5750W/Phase bei 400V Phase - Phase Spg. (25A).  
Min. Belastung: 530W/Phase bei 230V Phase - Phase Spg. (4A).  
920W/Phase bei 400V Phase - Phase Spg. (4A).

Der Klemmenblock besteht aus Federkraftklemmen.  
Um die Federkraftklemme für das Einführen des Kabels zu öffnen drücken Sie einen kleinen Flachschräubendreher in die obere rechteckige Öffnung. Siehe fig.2. Führen Sie das Kabel in das große, untere runde Loch und ziehen Sie den Schraubendreher wieder heraus. Überprüfen Sie den festen Sitz des Drahtes.

## BEDIENUNGSANLEITUNG

#### Hauptfühler und ext. Sollwert (figs 3-7)

Klemmen 1 und 4. Niederspannung. Verpolungsunabhängig.

**Beachte:** Klemmen 2 und 3 sind intern verbunden und vereinfachen die Verdrahtung bei ext. Sollwertgeber.

**Beachte:** Die Auswahl zwischen int. oder ext. Sollwertgeber erfolgt mittels Schalter 1.

#### Begrenzungsfühler (fig 8)

Klemmen 1 und 4 Niederspannung. Verpolungsunabhängig.  
Bei Raumtemperaturregelung kann die Zulufttemperatur minimal- und/oder maximal begrenzt werden. Der Begrenzungsfühler muß im Zuluftkanal nach dem Heizregister platziert werden.  
Die Funktionswahl wird mittels den Schaltern 2 und 3 gemacht. Die Minimal- oder Maximaltemperatur wird mittels den Potis eingestellt.  
**Beachte:** Als Begrenzungsfühler muß ein TG-K360 verwendet werden.

#### Anschluß

- Fig 1: Versorgungsspannung. und Last.  
Fig 2: Anweisung für die schraubenlosen Klemmen.  
Fig 3: Raumfühler TG-R530 oder TG-R3xx bei ext. Sollwertgeber.  
Fig 4: Raumfühler TG-R430 bei ext. Sollwert und Fühler.  
Fig 5: Boden- oder Kanalfühler bei int. Sollwert.  
Fig 6: Ext., separater Fühler bei Verwendung des TG-R4xx als externer Sollwert.  
Fig 7: Ext., separater Fühler bei Verwendung von einem TBI-xx als ext. Sollwertpoti.  
Fig 8: Begrenzungsfühler.  
**Beachte:** Es muß ein TG-K360 verwendet werden.  
Fig 9: Verdrahtung von externem Regelsignal.

#### Einstellungen

##### Potentiometer

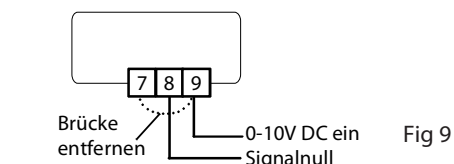
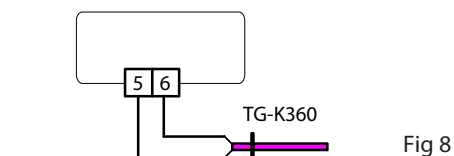
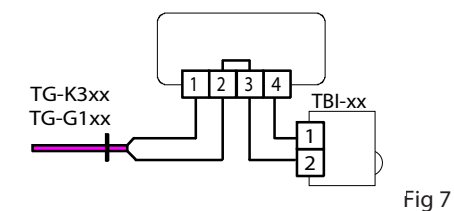
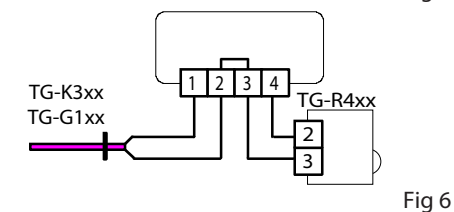
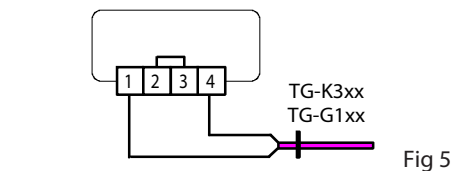
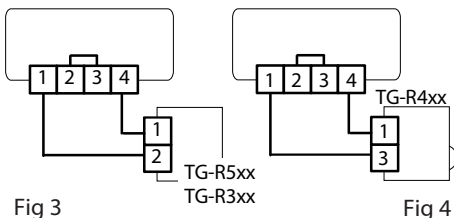
Sollw. Sollwert 0 - 30°C.  
Min Minimallimit der Zulufttemperatur bei Raumtemp.regelung.  
Max Maximallimit der Zulufttemperatur bei Raumtemp.regelung.  
CT Zykluszeit. 6 - 120 Sekunden.

##### Schalter

- 1 Unten = Externer Sollwert.  
Oben = Interner Sollwert.  
2 Unten = Minimallimit nicht aktiv.  
Oben = Minimallimit aktiv.  
3 Unten = Maximallimit nicht aktiv.  
Oben = Maximallimit aktiv.

**Beachte:** Die Minimal- oder Maximalbegrenzung kann separat oder gemeinsam aktiviert sein.

## TTC2000



**REGIN**

Box 116 42822 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## BEDIENUNGSANLEITUNG

### Regelungsprinzip

Der TTC2000 pulst die Last mittels Ein-Aus-schaltung. Das Verhältnis zwischen Ein- und Auszeit wird zwischen 0-100% variiert um exakt dem Heizbedarf angepasst zu werden. Die Zykluszeit (=Summe der Ein- und Auszeit) kann zwischen 6-120s eingestellt werden. Der Strom wird immer im Nulldurchgang geschaltet um RFI zu verhindern. Der TTC2000 adaptiert autom. den Regel-algorithmus um sich an die Wärmeträgheit der Last anzupassen. Bei schnellen Temperaturänderungen, z.B. als Zuluftregler wirkt der TTC2000 als PI-Regler mit einem P-Band von 20K und einer Löschzeit von 6 Min., bei langsamen Temperaturänderungen, z.B. als Raumregler wirkt der TTC2000 als P-Regler mit einem P-Band von 1,5K.

### Externes Regelsignal

Der TTC2000 kann auch mittels 0 - 10V DC Signal von einem anderen Regler gesteuert werden. Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen 7 und 9 und schließen Sie das Signal wie neben beschrieben an. 0V ergibt 0% Ausgang und 10V ergibt 100% Ausgang. Minimum- und Maximumbegrenzungsfunktionen sind bei 0-10V DC Steuerung nicht aktiv. BEACHTEN: Lassen Sie den Eingang nicht ungeschlossen da ein offener Kreis nicht 0% sondern ca. 50% Ausgangssignal liefert. Um 0% Ausgangssignal bei nicht verwendetem Regeleingang zu erzielen ist der Eingang kurzzuschließen.

### TT-S1

Die Leistungsfähigkeit des TTC2000 kann mittels TT-S1 Relaisboard gesteigert werden. Bei steigender Wärmeanforderung aktiviert der TTC2000 zuerst den Triac Ausgang. Ist dieser Ausgang voll angesteuert so wird der TT-S1 Relaisausgang aktiviert und danach der Triac Ausgang etwas abgesenkt. Für eine exakte Regelung müssen die beiden Lasten exakt gleich sein. Das Verdrahtungsschema und detailliertere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des TT-S1.

### Erststart und Fehlerfindung

1. Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Funktionsschalter auf korrekte Position.
2. Messen Sie den Widerstand zw. den Klemmen L1out - L2out, L1out - L3out und L2out - L3out:  
Bei 230V Phase-Phase Spannung:  $10.6 \Omega < R < 66.4 \Omega$ .  
Bei 400V Phase-Phase Spannung:  $18.4 \Omega < R < 115 \Omega$ .
3. Schließen Sie die Versorgung an und stellen Sie den Sollwert auf den Maximalwert. Die LED am TTC2000 sollte dauernd leuchten oder Ein-Auspulsen mit längerer Ein-Zeit. Stellen Sie den Sollwert auf den Minimalwert. Die LED am TTC2000 sollte nicht leuchten oder Ein-Auspulsen mit längerer Aus-Zeit. Bei einer speziellen

## BEDIENUNGSANLEITUNG

Position des Sollwertes (Abhängig vom Proportional-band) wird die LED Ein-Auspulsen je nach dem, wie die Leistung durchgeschaltet wird. Die Pulszykluszeit liegt bei ca. 6-120sec. je nach Einstellung des CT-Potis. Testen Sie mit einem Zangenamperemeter ob der Strom auch durch die Last fließt.

### Fehlersuche

4. Entfernen Sie die Verdrahtung zum ext. Fühler (und Sollwertpoti). Messen Sie den Widerstand des Fühlers und des Potis separat. Der Potiwiderstand variiert zwischen 0-5k  $\Omega$ . Der Fühlerwiderstand variiert zwischen 10k  $\Omega$  und 15k  $\Omega$ . z.B. ein TG-K330 hat 15k  $\Omega$  bei 0°C und 10k  $\Omega$  bei 30°C. Der Widerstand ändert sich mit  $167 \Omega/^\circ\text{C}$ .
5. Lassen Sie die Fühlerklemmen ungeschlossen. Schalten Sie alle Schalter nach Unten. Schalten Sie die Spannung ein. Der TTC2000 sollte voll, ununterbrochen durchschalten und die LED sollte leuchten. Testen Sie mit einem Zangenamperemeter ob der Strom auch durch die Last fließt. Wenn die LED nicht leuchtet und kein Strom fließt: testen Sie ob Spannung an den Klemmen L1in, L2in and L3in anliegt und die Funktionsschalter richtig sind. Ist alles richtig angeschlossen, ist möglicherweise der TTC2000 defekt. Wenn die LED leuchtet und kein Strom fließt: Testen Sie den Verbraucherwiderstand wie oben. Ist alles richtig angeschlossen, ist möglicherweise der TTC2000 defekt.
6. Schalten Sie die Versorgung aus und schließen Sie die Fühlerklemmen 1 und 4 kurz. Schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein. Der TTC2000 sollte nicht durchschalten und die LED sollte nicht leuchten. Testen Sie mit einem Zangenamperemeter ob der Strom auch durch die Last fließt. Leuchtet die LED nicht, der Regler schaltet aber durch ist der TTC2000 defekt. Leuchtet die LED überprüfen Sie ob die Fühlerklemmen. Ansonsten ist der TTC2000 defekt.
7. Wenn bis jetzt alles in Ordnung ist, ist der TTC2000 und die Fühler (Sollwertpoti) auch in Ordnung. Schalten Sie die Versorgung aus, entfernen Sie die Kurzschlußbrücke an den Fühlerklemmen, stellen Sie die Funktionsschalter in die richtige Position und schalten wieder ein.

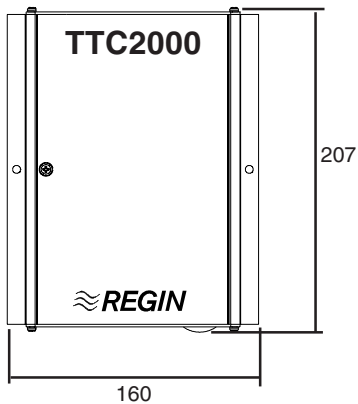
### EMC emissions & immunity standards

Dieses Produkt entspricht den Anforderungen der Europäischen Standards CENELEC EN50081-1 und EN50082-1 und trägt das CE Zeichen.

### LVD

Dieses Produkt entspricht den Anforderungen der Europäischen LVD Standards IEC 669-1 und IEC 669-2-1.

## TTC2000



Lisez ces instructions avant de procéder à l'assemblage et au raccordement.

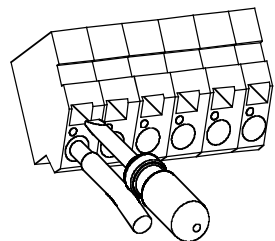
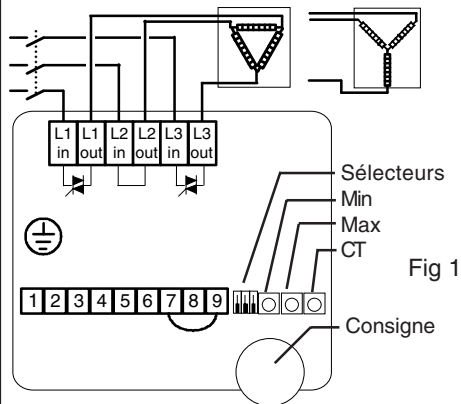


Fig 2

**REGIN**

Box 116 428 22 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## INSTRUCTIONS

### Régulateur à triac pour la commande progressive de chauffages électriques

Le TTC2000 est un régulateur de puissance triphasé progressif pour la commande de chauffages électriques offrant une adaptation automatique de la tension. Le fonctionnement du régulateur est progressif grâce à une commande chrono-proportionnelle : le temps d'impulsion dépend de la puissance souhaitée.

Le TTC2000 est essentiellement utilisé avec les sondes TG de Regin pour la régulation de la température de l'air soufflé ou de la température ambiante.

En cas de régulation de la température ambiante, les valeurs max et/ou min de la température de l'air soufflé peuvent être limitées.

Le TTC2000 peut aussi être utilisé avec un signal de commande externe 0 - 10V DC en provenance d'un autre régulateur.

Le TTC2000 peut être utilisé pour la commande de réchauffeurs montés en Y symétriques ou de réchauffeurs montés en delta symétriques ou asymétriques.

Le TTC2000 n'est utilisé que pour la commande de chauffages électriques. Son principe de régulation le rend inadapté à la commande d'éclairages ou de moteurs.

### Installation

Monter le TTC2000 sur un mur ou dans une armoire ou un autre boîtier.

Monter le TTC2000 à la verticale avec le texte à l'endroit.

Classe de protection : IP30

Température ambiante : 0 - 40°C. Sans condensation

**NOTE :** à pleine puissance, le TTC2000 dissipe environ 45W sous forme de chaleur qui doit pouvoir être évacuée.

**NOTE :** Le couvercle ne possède pas de charnière, il peut tomber lorsque la vis est desserrée.

### Raccordements

#### Tension d'alimentation (fig. 1)

Bornes L1in, L2in et L3in.

Tension : 210 - 255 ou 380 - 415V AC triphasés,  
50 - 60 Hz avec adaptation automatique de la tension.

Intensité max : 25A/phase.

**NOTE :** le TTC2000 doit être alimenté via un interrupteur multipolaire ayant une distance de coupure >3mm.

**NOTE :** le TTC2000 doit être raccordé à la terre.

#### Charge (fig. 1)

Bornes L1ut, L2ut et L3ut.

Réchauffeur résistif triphasé sans connexion au neutre.

Charge max : 3300W/phase pour une tension principale de 230V (25A).  
5750W/phase pour une tension principale de 400V (25A).

Charge min : 530W/phase pour une tension principale de 230V (4A).  
920W/phase pour une tension principale de 400V (4A).

Pour ouvrir le connecteur, insérer un tournevis dans le logement rectangulaire situé sur le dessus. Voir fig 2. Insérer le câble dans le logement circulaire le plus grand et retirer le tournevis. Vérifier que le câble est fermement maintenu.

## INSTRUCTIONS

### Sonde principale et consigne externe (fig. 3 - 7)

Bornes 1 et 4. Indépendantes de la polarité. Très basse tension de sécurité.

**NOTE :** les bornes 2 et 3 sont connectées en interne et utilisées pour simplifier le raccordement quand un potentiomètre de consigne externe est utilisé.

**NOTE :** le sélecteur de fonction 1 permet de choisir une consigne interne ou externe.

### Sonde de limite (fig. 8)

Bornes 5 et 6. Indépendantes de la polarité. Très basse tension de sécurité.

En cas de régulation de la température ambiante, les valeurs max et/ou min de la température de l'air soufflé peuvent être limitées. La sonde de limite est placée dans la gaine de soufflage après le réchauffeur. Les sélecteurs de fonctions 2 et 3 permettent de choisir la fonction souhaitée. Les limites de température souhaitées sont indiquées avec les potentiomètres Min et Max.

**NOTE :** utiliser une sonde TG-K360.

### Schémas de raccordement

Fig. 1: Raccordement de la tension d'alimentation et de la charge.

Fig 2: Instructions pour le connecteur sans vis.

Fig. 3: Raccordement de la sonde d'ambiance TG-R5xx ou TG-R6xx en cas de fonctionnement avec une consigne interne.

Fig. 4: Raccordement en cas de régulation de température ambiante avec un TG-R430 comme sonde externe et réglage de la consigne.

Fig. 5: Raccordement des sondes de gaine et de sol en cas de fonctionnement avec une consigne interne.

Fig. 6: Raccordement en cas de sonde séparée externe et d'un TG-R4xx comme réglage de consigne seulement.

Fig. 7: Raccordement en cas de sonde séparée externe et d'un potentiomètre TBI-xx comme réglage de consigne.

Fig. 8: Raccordement d'une sonde de limite.

**NOTE :** utiliser une sonde TG-K360.

Fig 9: Raccordement d'un signal de commande externe.

### Réglages

#### Potentiomètres

Setp. Consigne 0 - 30°C.

Min Température limite min de l'air soufflé en cas de régulation de la température ambiante avec limite inférieure. 0 - 30°C.

Max Température limite max de l'air soufflé en cas de régulation de la température ambiante avec limite supérieure. 20 - 60°C.

CT Période de répétition des impulsions. 6 - 60 s.

#### Sélecteurs

1 Bas = avec pot. de consigne externe,  
Haut = avec pot. de consigne intégré.

2 Bas = limite inf. désactivée,  
Haut = limite inf. activée.

3 Bas = limite sup. désactivée,  
Haut = limite sup. activée.

**NOTE :** les fonctions de limitation min et max peuvent être utilisées ensemble ou séparément.

## TTC2000

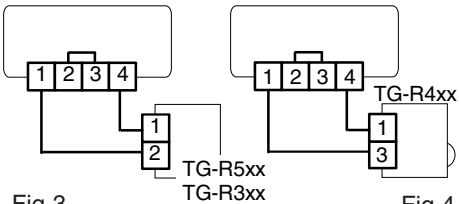


Fig 3

Fig 4

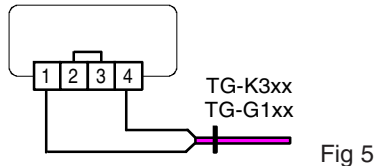


Fig 5

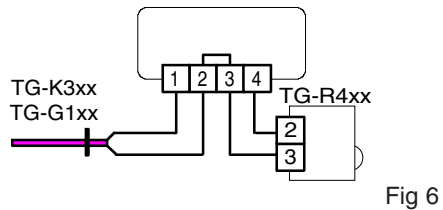


Fig 6

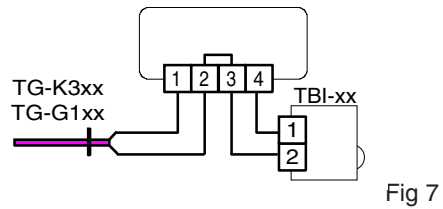


Fig 7

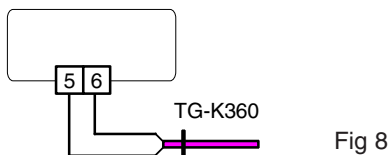


Fig 8

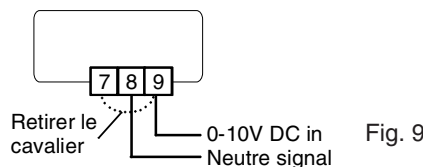


Fig 9

**REGIN**

Box 116 428 22 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## INSTRUCTIONS

### Principe de régulation

Le TTC2000 pulse toute la puissance connectée. Le TTC2000 adapte la puissance moyenne à la puissance souhaitée en faisant varier progressivement la longueur des impulsions. La période de répétition des impulsions (= somme des temps aux niveaux haut et bas) est réglable avec le potentiomètre CT entre 6 et 120 s. Le passage par zéro du TTC2000 est contrôlé pour éviter les interférences radio.

Le TTC2000 adapte automatiquement la méthode de régulation à la dynamique des éléments à réguler.

En cas de processus rapide, la régulation de l'air soufflé par ex., le TTC2000 travaille comme un régulateur PI avec une bande proportionnelle fixe de 20K et un temps d'intégration fixe de 6 minutes.

En cas de processus lent, la régulation de la température ambiante par ex., le TTC2000 travaille comme un régulateur P avec une bande proportionnelle fixe de 1,5K.

### Signal de commande externe

Le TTC2000 peut aussi être utilisé avec un signal de commande externe 0 - 10Vdc en provenance d'un autre régulateur.

Retirer le cavalier entre les bornes 7 et 9 et raccorder le signal de commande comme indiqué figure 9.

Un signal de commande de 0V correspond à une commande de sortie de 0% et 10V à 100%.

**NOTE** l'entrée ne doit pas être laissée ouverte (non connectée) car la commande de sortie n'est alors pas de 0% mais d'environ 50%.

Court-circuiter l'entrée quand aucun signal de commande n'est connecté. Les fonctions de limitation min et max ne sont pas actives dans ce cas.

### TT-S1

La puissance gérée par le TTC2000 peut être augmentée en utilisant le module séquenceur TT-S1.

Lors d'une augmentation de la demande de chauffage, le TTC2000 active le triac en premier.

Si le triac fonctionne à pleine charge, la sortie relais du TT-S1 est alors activée et la sortie triac est réduite.

Pour un meilleur contrôle, il est souhaitable que les deux puissances soient égales.

Pour plus d'informations sur le câblage, reportez vous aux instructions du TT-S1.

### Mise en service et recherche des pannes

1. Contrôler que le câblage est correct.
2. Mesurer la résistance entre les bornes L1ut-L2ut, L1ut-L3ut et L2ut-L3ut :  
Pour une tension principale de 230V :  $10,6\Omega < R < 66,4\Omega$ .  
Pour une tension principale de 400V :  $18,4\Omega < R < 115\Omega$ .
3. Mettre la tension d'alimentation en marche et le potentiomètre de consigne en position max. Le voyant sur le TTC2000 doit s'allumer ou clignoter en restant allumé de plus en plus longtemps pour finalement rester allumé. Mettre le potentiomètre en position min. Le voyant doit s'éteindre ou clignoter en restant allumé de moins en moins longtemps

## INSTRUCTIONS

pour finalement rester éteint. En position intermédiaire (valeur réelle = consigne), le voyant clignote en rythme avec les impulsions de courant du TTC2000. Le temps de cycle des impulsions est de 6 - 120 s, en fonction du réglage du potentiomètre CT.

Contrôler avec une pince ampèremétrique que le réchauffeur est alimenté en courant quand le voyant est allumé.

### En cas de problème

4. Déconnecter les câbles de la sonde et un éventuel réglage externe de la consigne. Mesurer la résistance de la sonde et/ou du potentiomètre de consigne individuellement. La résistance du potentiomètre varie entre 0 - 5k $\Omega$  entre les positions min et max. La résistance de la sonde varie entre 15k $\Omega$  - 10k $\Omega$  entre les températures min et max dans la plage de travail. Un TG-K330 a une résistance de 15k $\Omega$  à 0°C et de 10k $\Omega$  à 30°C. La résistance varie de 167 $\Omega$ /°C.
5. Laisser les connexions de la sonde ouvertes. Mettre tous les sélecteurs vers le bas. Mettre la tension d'alimentation en marche. Le TTC2000 doit fournir toute la puissance sans interruption et le voyant doit être allumé. Contrôler avec une pince ampèremétrique que le réchauffeur est alimenté en courant.  
Si le voyant est éteint et en l'absence de courant : Contrôler la tension aux bornes L1in, L2in et L3in. Si elle est correcte, le problème se situe probablement au niveau du TTC2000.  
Si le voyant est allumé mais le courant absent : Contrôler la résistance de la batterie électrique en la mesurant comme indiqué ci-dessus. Si elle est correcte, le problème se situe probablement au niveau du TTC2000.
6. Éteindre la tension d'alimentation et court-circuiter les entrées 1 et 4 de la sonde. Remettre la tension d'alimentation en marche. Le TTC2000 ne doit pas fournir de puissance du tout. Le voyant doit être éteint. Contrôler avec une pince ampèremétrique que le réchauffeur n'est pas alimenté en courant.  
Si le voyant est éteint et le réchauffeur alimenté : Problème probable au niveau du TTC2000.  
Si le voyant est allumé : Contrôler la connexion entre les entrées de la sonde. Si elle est correcte, le problème se situe probablement au niveau du TTC2000.
7. Si, jusqu'à maintenant, tout fonctionne comme il faut, le TTC2000 et la sonde fonctionnent correctement.  
Éteindre la tension d'alimentation, retirer le court-circuit entre les entrées de la sonde et connecter la sonde et l'éventuel potentiomètre de consigne externe. Remettre les sélecteurs de fonctions dans les positions souhaitées et mettre en marche la tension d'alimentation.

### Normes de compatibilité électromagnétique et immunité aux parasites

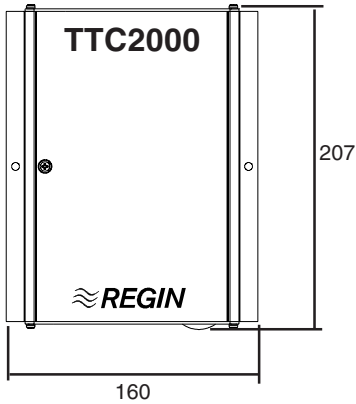
Ce produit est conforme aux normes européennes relatives à la compatibilité électromagnétique, CENELEC EN 50081-1 et EN 50082-1 et porte la marque CE.

### LVD, directive basse tension

Ce produit est conforme aux normes européennes relatives à la basse tension, IEC 669-1 et IEC 669-2-1.



## TTC2000



**ВНИМАНИЕ:** Прочтите эти инструкции перед установкой и подключением.

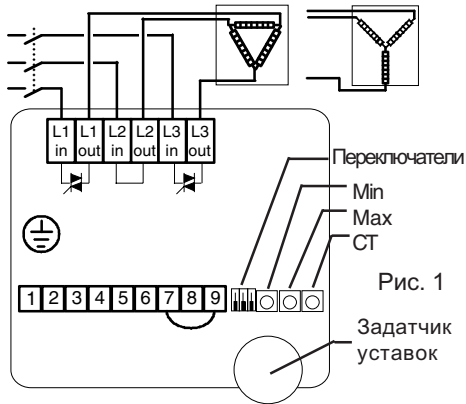


Рис. 1

Задатчик уставок

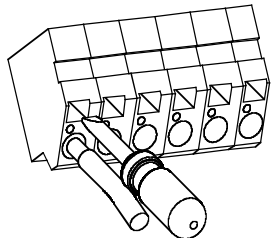


Рис. 2

**REGIN**

Box 116 42822 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## ИНСТРУКЦИЯ по МОНТАЖУ

### Симисторный контроллер температуры для пропорционального регулирования электрического нагрева.

TTC2000 - симисторный регулятор мощности электрического нагрева с автоматической настройкой напряжения. Регулятор включает и выключает полную мощность нагревателя. В цикле соотношение времени включения/выключения полной мощности нагревателя варьируется от 0 до 100%, таким образом, чтобы соответствовать требуемой тепловой нагрузке. Ток всегда переключается в нулевой фазе, что предотвращает появление электромагнитных помех.

TTC2000 предназначен изначально, совместно с датчиками типа TG, для контроля температуры приточного воздуха или контроля температуры воздуха в помещении с ограничением минимальной или максимальной температуры приточного воздуха.

TTC2000 может регулировать мощность нагревателя по внешнему управляющему сигналу 0-10В постоянного тока.

TTC2000 может регулировать как симметричные 3-х фазные нагреватели с подключением типа «звезда», так и симметричные и несимметричные нагреватели с подключением «треугольник».

TTC2000 предназначен только для регулирования мощности электрических нагревателей. Применяемый принцип регулирования не допускает использование данного регулятора для контроля работы двигателей или освещения. TTC2000 предназначен для настенной установки.

### Монтаж

Установите TTC2000 на стене или в шкафу автоматики или в другом корпусе. Установите TTC2000 вертикально, чтобы текст был на лицевой стороне корпуса вверху.

Класс защиты: IP30

Температура окружающей среды: 0-40°C

**Примечание:** TTC2000 излучает приблизительно 45 Вт тепла на полной мощности, которое необходимо рассеивать.

### Подключение

**Напряжение питания (рис. 1)**

Клеммы L1in, L2in and L3in.

Напряжение питания: 210-255 В или 380-415 В переменного тока, 3 фазы, 50 - 60 Гц с автоматической настройкой напряжения.

Максимальный ток 25А на фазу.

**Примечание.** Питающее напряжение подается на TTC2000 через всеполюсный выключатель с минимальным контактным зазором 3 мм.

**Примечание.** TTC2000 должен иметь заземление.

**Нагрузка (рис. 1)**

Клеммы L1out, L2out and L3out.

Активный 3-х фазный нагреватель без нейтрали.

Максимальная нагрузка:

3300Вт на фазу при 230В фазное напряжение (25А).

5750Вт на фазу при 400В фазное напряжение (25А).

**Минимальная нагрузка:**

530 Вт/на фазу при 230 В – фазное напряжение (4 А)

920 Вт/на фазу при 400 В – фазное напряжение (4 А)

Клеммная коробка безвинтового типа.

Для открытия зажима, нажмите отверткой на верхний, прямоугольный паз. См. рис. 2. Вставьте провод, нажмите отверткой и отпустите отвертку. Проверьте плотность зажима провода.

## ИНСТРУКЦИЯ по МОНТАЖУ

**Главный датчик и внешний задатчик уставок (рис. 3-7)**

Клеммы 1-4, Низкое напряжение, неполярная чувствительность.

**Примечание:** Клеммы 2 и 3 соединены между собой для упрощения подключения при использовании внешнего задатчика уставок.

**Примечание:** Активация внутреннего или внешнего задатчика производится при помощи переключателя 1.

**Ограничивающие датчики (рис. 8)**

Клеммы 5 и 6. Низкое напряжение, неполярная чувствительность.

При контроле температуры воздуха в помещении температура приточного воздуха может быть ограничена максимальным или минимальным значением. Ограничивающий датчик располагается в приточном воздуховоде, сразу после нагревателя.

Выбор функции ограничивающего датчика (максимальное или минимальное значение) производится переключателями 2 и 3. Выбор значения температуры для датчика производится при помощи потенциометра.

**Примечание:** В качестве ограничивающего датчика нужно использовать TG-K360

### Рисунки

Рис.1: Электрическая схема подключения питающего напряжения и нагревателя

Рис.2: Иллюстрация по использованию безвинтовой клеммной коробки

Рис.3: Подключение датчика комнатной температуры TG-R530 или датчика TG-R6xx при активации внутреннего задатчика уставок.

Рис.4: Подключение датчика комнатной температуры TG-R430 при использовании его как внешнего задатчика уставок и датчика температуры

Рис.5: Подключение поверхностного или канального датчика при активации внутреннего задатчика уставок

Рис.6: Подключение внешнего отдельного датчика при использовании TG-R4xx как внешнего задатчика уставок

Рис.7: Подключение внешнего отдельного датчика при использовании потенциометра TBI-xx как внешнего задатчика уставок

Рис.8: Подключение ограничивающего датчика. Примечание: Нужно использовать TG-k360

Рис.9: Подключение внешнего управляющего сигнала.

### УСТАНОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

**Потенциометры.**

Setp Уставки температуры 0-30°C

Min Ограничение минимальной температуры приточного воздуха при контроле температуры воздуха в помещении

Max Ограничение максимальной температуры приточного воздуха при контроле температуры воздуха в помещении

СТ Время цикла (6-120 сек)

**Переключатели**

1 «Вниз» - активирован внешний задатчик уставок

«Вверх» - активирован внутренний задатчик уставок

2 «Вниз» - не активировано ограничение мин. температуры

«Вверх» - активировано ограничение мин. температуры

3 «Вниз» - не активировано ограничение макс. температуры

«Вверх» - активировано ограничение макс. температуры

**Примечание:** Функции ограничения минимальной и максимальной температуры на притоке могут использоваться как отдельно, так и одновременно.

## TTC2000

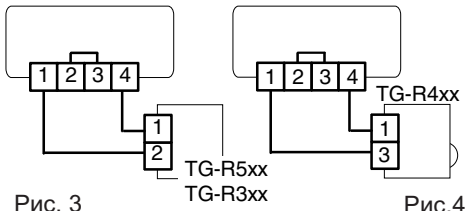


Рис. 3

Рис.4

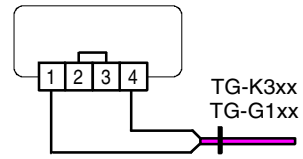


Рис.5

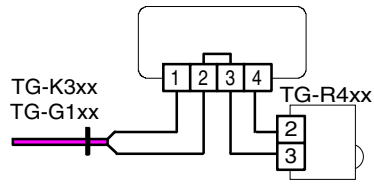


Рис.6

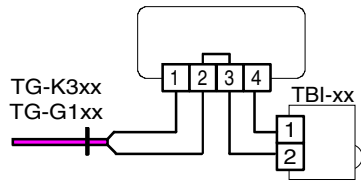


Рис.7

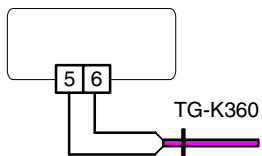


Рис.8

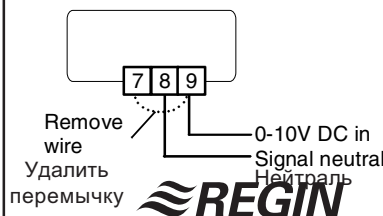


Рис.9

**REGIN**

Box 116 428 22 KÄLLERED SWEDEN

Tel +46 (0)31 720 02 00 Fax +46 (0)31 720 02 50

3703E NOV 07

## ИНСТУКЦИЯ по МОНТАЖУ

### Принцип регулирования

TTC2000 изменяет полную мощность нагревателя в режиме включено/выключено. Регулятор TTC2000 регулирует среднюю выходную мощность нагревателя согласно требуемой тепловой нагрузке путем пропорционального изменения соотношения времени включения и выключения нагревателя (пропорциональное регулирование по времени). Время цикла (суммарное время включения и выключения) может настраивается в диапазоне 6-120 сек.

TTC2000 переключает нагрузку в нулевой точке, что исключает появление электромагнитных помех.

TTC2000 автоматически настраивает свой режим регулирования в соответствии с динамикой регулируемого объекта.

При необходимости быстрого изменения температуры, т.е. при контроле температуры приточного воздуха, TTC2000 работает как PI регулятор с зоной пропорциональности 20K и временем возврата 6 минут. Для более медленного изменения температуры, т.е. для контроля температуры в помещении, TTC2000 работает как P регулятор с зоной пропорциональности 1,5K

### Внешний управляющий сигнал

TTC2000 может управляться внешним управляющим сигналом 0-10В. Удалите перемычку между клеммами 7 и 9 и подключите управляющий сигнал как показано на рис. 9.

Входящий сигнал 0В будет соответствовать 0% выходной мощности и 10В - соответственно 100%. Ограничение минимальной и максимальной температуры на притоке не активно в этом случае.

Примечание: Не оставляйте вход не присоединенным, т.к. в этом случае открытый контур будет давать не 0% выходной мощности, а приблизительно 50%.

Для гарантированного получения выходной мощности 0%, когда не подсоединен управляющий сигнал, управляющий вход должен быть короткозамкнут.

### TT-S1

Мощность нагревателя, которую может регулировать TTC2000, увеличивается при помощи вспомогательной платы TT-S1. При увеличении тепловой нагрузки TTC2000, в первую очередь, активирует регулируемые симисторами выходную мощность. Когда эта мощность полностью задействована, активируется мощность, управляемая реле TT-S1 и одновременно уменьшается мощность, управляемая симисторами. Для наилучшей работы нагрузка должна быть разделена на 2 равные части. Для получения более подробной информации и схемы подключения, см. инструкции по установке TT-S1

### Пуск и устранение неисправностей

1. Проверьте электрическую схему подключения и правильность позиции переключателей датчиков.

2. Измерьте сопротивление между клеммами L1out-L2out, L1out-L3out и L2out-L3out:

При 230В фазовом напряжении:  $10,6W < R < 66,4W$

При 400В фазовом напряжении:  $18,4W < R < 115W$

## ИНСТУКЦИЯ по МОНТАЖУ

Устранение неисправностей

1. Подключите питающее напряжение и поверните ручку задатчика уставок в максимальное положение. Светодиод на корпусе TTC2000 должен гореть или включаться/выключаться с увеличением времени включения, а затем начать гореть постоянно. Переключите ручку задатчика уставок в минимальное положение. Светодиод должен выключиться или выключаться/включаться с увеличением времени выключения, а затем выключиться. В другом положении задатчика уставок светодиод будет включаться/выключаться в соответствии с включением нагрузки нагревателя. Время цикла составляет от 6 до 120 секунд, в зависимости от уставок на СТ-потенциометре. Проверьте при помощи клеммного амперметра подачу тока на нагреватель.
2. Удалите подключение к внешнему датчику (или задатчику уставок, если установлен). Замерьте сопротивление датчика и задатчика уставок в отдельности. Сопротивление потенциометра варьируется от 0 до 5 кΩ от нижней до верхней конечной точки. Сопротивление датчика варьируется от 10кΩ до 15 кΩ от верхней до нижней конечной точки диапазона температур датчика. Т.е. датчик TG-K330 имеет сопротивление 15 кΩ при температуре 0°C и 10кΩ при 30°C. Сопротивление меняется со скоростью 167 W/°C.
3. Оставьте неподключенными клеммы датчика. Установите все переключатели в нижнее положение. Подайте напряжение. TTC2000 должен выдать полную мощность и светодиод должен непрерывно гореть. Проверьте при помощи зажимного амперметра подачу тока на нагреватель. Если светодиод не горит и нет подачи тока: Проверьте питание на клеммах L1in, I2in, L3in и проверьте еще раз положение переключателей датчиков. Если все в порядке, то возможно, что неисправен TTC2000. Если светодиод горит, но нет подачи тока на нагреватель: Проверьте сопротивление нагревателя, как описано выше. Если оно соответствует указанному выше, то возможно, неисправен TTC2000.
4. Отключите питание и замкните вход датчика 1 и 4. Подайте питание снова. TTC2000 не должен подавать питание и светодиод не должен гореть. Проверьте при помощи амперметра – ток не должен подаваться на нагреватель. Если светодиод не горит, но ток подается на нагреватель, то TTC2000 не исправен. Если светодиод горит, то проверьте, замкнут ли входные клеммы датчика. Если клеммы замкнуты, то неисправен TTC2000.
5. Если все в порядке, то TTC2000, датчик и задатчик уставок должны нормально работать. Отключите подачу напряжения, удалите перемычку между входными клеммами датчика и подсоедините заново внешний(ие) датчик(и) (и задатчик уставок, если устанавливается). Установите переключатели в нужное положение. Подключите питание.

### Стандарты на электромагнитную совместимость

Это оборудование изготовлено в соответствии с европейскими стандартами CELENEC EN 50081-1 и EN 50082-1 и маркировано CE.

Это оборудование изготовлено в соответствии с европейскими стандартами LVD ICE 669-1 и ICE 669-2