

**NOTICE D'INSTALLATION, DE MISE EN SERVICE  
ET D'ENTRETIEN**

**INSTALLATION, COMMISSIONING  
AND MAINTENANCE MANUAL**

**MODULES PISCINE / SWIMMING POOL HEATERS**

**AquaPool**



## Installation du module AquaPool

Les modules compacts de réchauffage d'eau de piscine de la gamme AquaPool sont conçus pour une installation intérieure en local technique hors gel, sec et suffisamment ventilé.

La mise hors d'eau du bas de l'appareil doit être assurée (Dalle béton ou supportage)

### RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

Le module AquaPool doit être raccordé en dérivation du circuit de filtration de la piscine et en amont du traitement d'eau (Voir FIG. 1 ci-dessous).

La vanne de by-pass sera réglée pour que le débit d'eau nominal circule dans le module de chauffage AquaPool.

Installer des vannes (ou autres organes) sur les tuyauteries d'entrée et de sortie d'eau coté piscine pour qu'une mesure de la perte de charge de l'échangeur soit facilement réalisable.

## Install the AquaPool

The swimming pool water heating modules of the AquaPool range are designed for indoor installation in plant rooms properly ventilated, dry and where the ambient temperature should always be kept above 0°C.

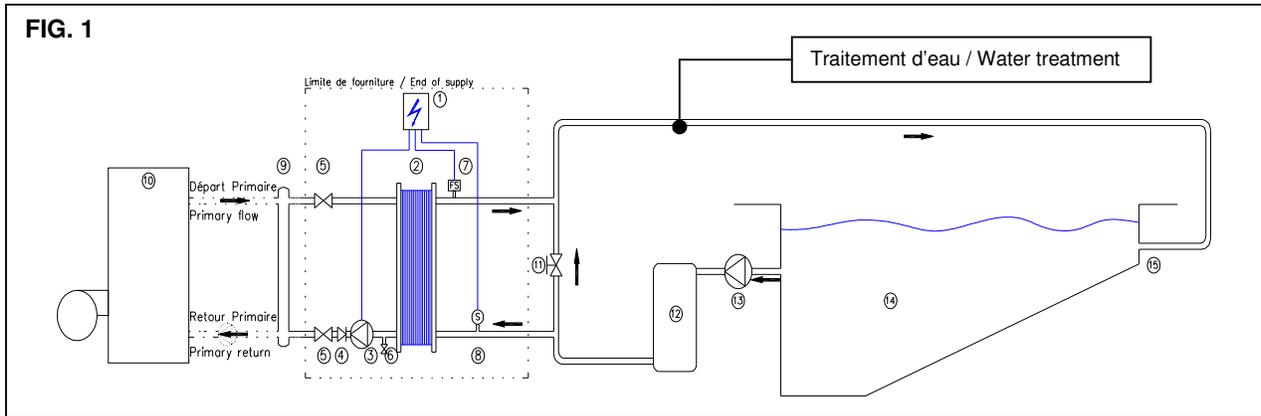
They should seat on a level concrete base or a raised support base.

### HYDRAULIC CONNECTIONS

The AquaPool should be piped in parallel of the swimming pool filtration circuit and upstream of the water treatment (Refer to FIG. 1 below).

The bypass valve should be set to ensure the nominal flow rate is circulated through the AquaPool heating module.

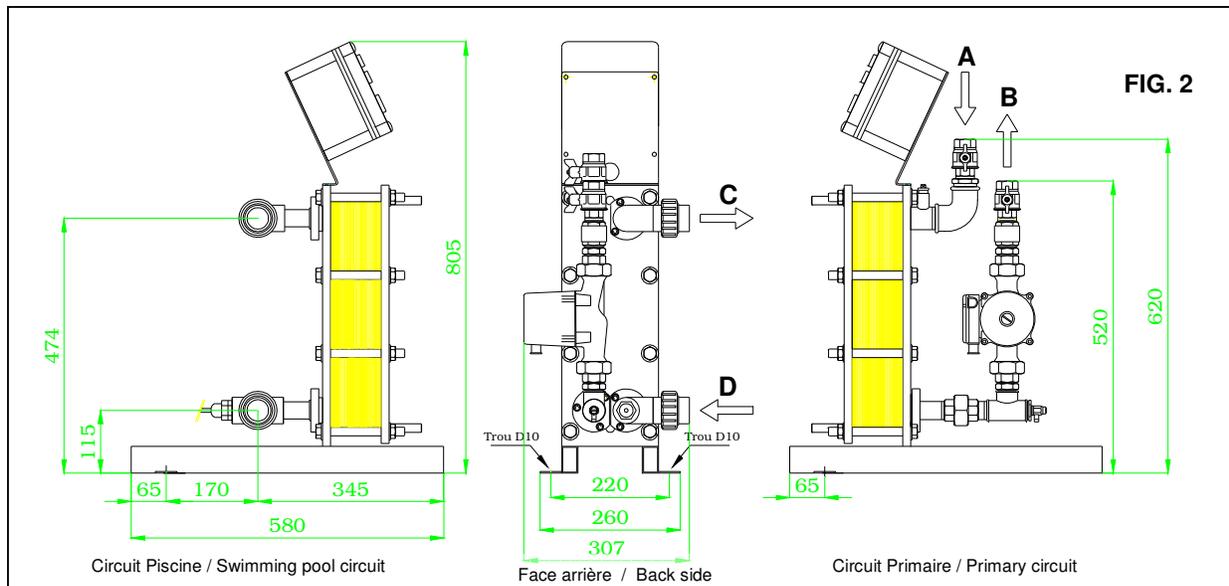
Pressure access valves or ports should be installed in the inlet and outlet connecting pipes of the swimming pool side to enable ease of measure of the exchanger pressure drop.



### FIG. 1 : Légende / Legend

- 1 - Coffret électrique / Control Panel
- 2 - Echangeur à plaques / Plate Heat Exchanger
- 3 - Pompe Primaire / Primary Pump
- 4 - Clapet anti-retour / Non Return Valve
- 5 - Vannes d'isolement / Isolation Valves
- 6 - Robinet de vidange / Drain Cock
- 7 - Contrôleur de débit d'eau / Flow Switch (Option)

- 8 - Sonde de température / Temperature Sensor
- 9 - Bouteille Casse-pression / Circuit Separation Bottle
- 10 - Chaudière / Boiler
- 11 - Vanne de bypasse manuelle / Manual By Pass Valve
- 12 - Filtre à sable / Sand Strainer
- 13 - Pompe filtration piscine / Pool Filtration Pump
- 14 - Piscine / Swimming Pool
- 15 - Buses de refoulement / Discharge Nozzles



### FIG. 2 : Légende / Legend

- A - Entrée Primaire / Primary inlet –  $\phi$  1" FPT,
- B - Sortie Primaire / Primary outlet –  $\phi$  1" FPT,

- C - Sortie Circuit Piscine / Swimming pool circuit outlet - PVC  $\phi$  40 mm,
- D - Entrée Circuit Piscine / Swimming pool circuit inlet - PVC  $\phi$  40 mm,

## RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

Raccorder :

- le primaire en A et B directement sur les vannes d'isolement depuis une bouteille casse-pression.  
*Raccords femelles en  $\phi$  1" -  $\phi$  26/34,*
- le secondaire en C et D directement sur les 2 raccords-unions PVC en dérivation sur le circuit de filtration.  
*Raccords-unions femelles  $\phi$  40 mm à coller pour tuyauterie PVC  $\phi$  40 mm extérieur,*

Installer 2 vannes d'isolement et une vanne de vidange coté circuit piscine à l'entrée et à la sortie du module AquaPool pour permettre de l'isoler hydrauliquement pendant les opérations de nettoyage des plaques dans le cadre de la maintenance.

## RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

- *Alimentation électrique : 230V / 1 Ph / 50 Hz + Terre,*
- *Puissance électrique absorbée maxi. : 90 W,*
- *Courant maxi. absorbé en fonctionnement : 0,4 A,*

Le raccordement électrique de nos appareils doit être effectué en conformité avec les normes en vigueur et les règles de l'art. L'alimentation électrique se fera depuis une protection de tête de ligne par fusibles ou disjoncteurs d'un calibre suffisant par des câbles électriques de section appropriée. Nos appareils doivent impérativement être mis à la Terre.

- S'assurer que les caractéristiques de votre installation électrique soient conformes aux indications suivantes :  
**Tension 230 V +/- 10% et Fréquence 50 Hz +/- 5%,**

## MISE EN SERVICE

*Les circuits hydrauliques cotés primaire et piscine sont nettoyés et rincés, remplis d'eau et correctement purgés. Les filtres dont ils sont équipés sont propres.*

*L'alimentation électrique est réalisée en conformité avec les recommandations du chapitre "raccordements électriques" ci-dessus et sa tension et sa fréquence sont correctes. L'appareil est raccordé à la Terre.*

*La pompe du circuit de filtration et l'installation de chauffage coté primaire sont en service. Le primaire du TSP 100 est raccordé sur une bouteille casse-pression La température d'eau requise au primaire est correcte.*

### Appareil hors tension :

- Vérifier que le débit d'eau coté piscine soit correct en réglant la vanne de by-pass du circuit de filtration de la piscine. Contrôler la perte de charge de l'échangeur.  
*Valeurs dans le tableau de performances ci-après.*
- Vérifier que le débit d'eau coté primaire soit correct. La perte de charge dans les canalisations primaire ne doit pas excéder la valeur de la hauteur manométrique disponible au niveau de la pompe.  
*Valeurs dans le tableau de performances ci-après.*
- Vérifier que le disjoncteur D1 dans le coffret électrique du module AquaPool soit enclenché.
- Brancher les asservissements extérieurs ou la commande de mise en service à distance (contacts secs libres de potentiels) entre les bornes 1 et 2 dans le coffret. Si aucun asservissement ou commande à distance ne sont utilisés, shunter ces bornes.

### Mettre l'appareil sous tension :

- Placer le commutateur Marche/Arrêt en façade du coffret électrique sur la position marche. Le voyant sous-tension et l'afficheur du thermostat s'allument.
- Régler la consigne et l'hystérésis du thermostat aux valeurs souhaitées.  
*Voir procédure de réglage du thermostat ci-après.*
- Le module AquaPool est alors en fonctionnement et la pompe primaire se met en service en fonction de la demande.

## HYDRAULIC CONNECTIONS

Pipe :

- the primary in A and B directly on the isolation valves from the circuit separation bottle.  
*Female connections  $\phi$  1" -  $\phi$  26/34,*
- the secondary in C and D directly on the 3 piece PVC connectors in parallel of the filtration circuit,  
*Female 3 piece connectors  $\phi$  40 mm for glued assembly of 40 mm outer diameter PVC pipes,*

Install 2 isolation valves and a drain cock at the swimming pool side into the inlet and outlet connections of the AquaPool.

They enable isolation of the module when cleaning the plates on a regular maintenance schedule.

## ELECTRICAL CONNECTIONS

- Power supply required : 230V / 1 Ph / 50 Hz + Earth,
- Max. power input : 90 W,
- Max. current drawn in operation : 0,4 Amps,

Our appliances should be wired according to the current electrical standards and state of art rules. The electrical supply should be made from a properly calibrated head of line protection using fuses or circuit breakers and cables of an appropriate section should be used.  
Our appliances should be properly earthed.

- Make sure the characteristics of your electrical installation meet the requirement below :  
**Voltage 230 V +/- 10% and Frequency 50 Hz +/- 5%,**

## START-UP

*The primary and swimming pool hydraulic circuits should be clean and rinsed, filled-up with clean water and properly purged. The strainers they are fitted with should be clean.*

*The power supply should be made in conformity with the recommendations of the chapter "electrical connections" above. The voltage and the frequency should be correct. The appliance should be properly earthed.*

*The filtration circuit pump and the primary heating system should be running. The primary of the TSP 100 should be piped to a circuit separation bottle. The required primary water temperature should be achieved.*

### Power off :

- Check the swimming pool water flow rate is correct. Set the bypass valve into the filtration circuit. Check the pressure drop across the exchanger.  
*Values are given in the performance chart hereafter.*
- Check the primary water flow rate is correct.  
The pressure loss in the primary pipework should not exceed the value of the available head level with the circulation pump.  
*Values are given in the performance chart hereafter.*
- Check the mini circuit breaker D1 in the AquaPool electrical panel is switched on.
- Wire the external interlocks or the remote start/stop switch (volt free contacts) between the terminals 1 and 2 in the electrical panel of the TSP 100.  
Should no interlock or remote start/stop switch be used, the terminals should be properly shunt.

### Switch power on :

- Put the start/stop switch mounted on the panel door on the ON position. The power on light and the display of the thermostat should lit.
- Adjust the set point of the thermostat to the required values.  
*Refer to the thermostat calibration procedure hereafter.*
- The AquaPool is then running and the primary pump should be cycled on and off according to the demand.

## REGLAGE DU THERMOSTAT



### REGLAGE DE LA CONSIGNE

La consigne est la température à laquelle la pompe sera coupée (**Diode Out 1 éteinte**).

- Appuyer sur SET.
- L'afficheur indique 1SP puis la valeur de la consigne pré-réglée en usine qui se met à clignoter.
- Augmenter ou diminuer la consigne à l'aide des touches >> et <<.
- Appuyer de nouveau sur SET.
- La nouvelle valeur de la consigne est mémorisée.

### REGLAGE DE L'HYSTERESIS

L'hystérésis est un écart de température en dessous de la consigne. Il permet de définir la température à laquelle la pompe sera remise en service (**Diode Out 1 allumée**).

- Appuyer 3 secondes sur <+SET+>, puis 5 fois sur >
- L'afficheur indique HY 1 puis la valeur de l'hystérésis pré-réglé en usine qui se met à clignoter.
- Augmenter ou diminuer l'hystérésis à l'aide des touches Set +▲ ou ▼.
- Appuyez sur ←.
- La nouvelle valeur de l'hystérésis va se mémoriser.
- Pour de plus amples informations, voir notice LTR15

### REGLAGES USINE

- Consigne : 27 °C – Réglable de : 0 à 50 °C.
- Hystérésis : -1 °C – Réglable de : -1 à -5 °C.

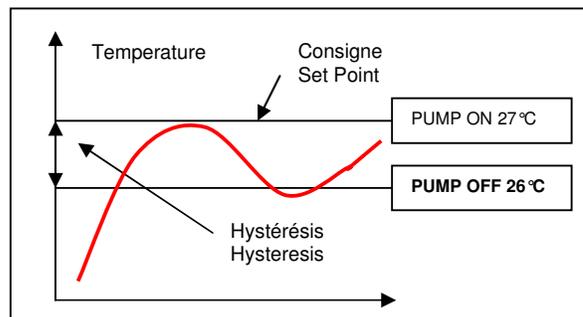
## TABLEAU DE PERFORMANCES

Modèle Model	90 °C					80 °C					70 °C				
	PC kW	PRIMAIRE PRIMARY		PISCINE SWIM. POOL		PC kW	PRIMAIRE PRIMARY		PISCINE SWIM. POOL		PC kW	PRIMAIRE PRIMARY		PISCINE SWIM. POOL	
		FR m3/h	EH kPa	FR m3/h	PDC kPa		FR m3/h	EH kPa	FR m3/h	PDC kPa		FR m3/h	EH kPa	FR m3/h	PDC kPa
AquaPool-7	30	0,5	44	1,3	41	30	0,9	24	1,3	41	30	1,2	6	1,3	41
AquaPool-11	52	0,9	41	2,2	43	51	1,4	25	2,2	41	50	1,8	5	2,2	41
AquaPool-17	82	1,3	36	3,5	43	79	1,9	19	3,4	40	76	2,5	6	3,3	38
AquaPool-23	111	1,7	30	4,8	43	104	2,3	18	4,5	38	96	2,9	6	4,1	33
AquaPool-29	140	2,2	26	6,0	43	125	2,7	18	5,4	34	111	3,2	6	4,8	28
AquaPool-35	166	2,6	22	7,1	42	144	3,0	15	6,2	32	123	3,5	5	5,3	27
AquaPool-41	194	3,1	16	8,3	42	164	3,4	11	7,1	30	134	3,6	6	5,8	21
AquaPool-49	222	3,5	11	9,5	41	184	3,6	11	7,9	28	146	3,8	5	6,3	19
AquaPool-55	246	3,8	5	10,6	41	199	3,8	5	8,6	27	151	3,8	5	6,5	16

PC : Puissance calorifique : Heating capacity  
FR : Débit d'eau : Water flow rate

EH : Pression disponible à la pompe / Pump external head available  
PDC : Perte de charge / Presure drop.

## SETTING OF THE THERMOSTAT



### SET POINT ADJUSTMENT

The set point is the temperature value at which the pump will be switched off (**Out 1 LED turned-off**).

- Press the SET button,
- The display shows L1 then the set point value programmed at the factory starts blinking.
- Increase or decrease the set point value with the >> and <<.buttons.
- Press the SET button again,
- The new set point value is then memorized.

### HYSTERESIS ADJUSTMENT

The hysteresis is a temperature difference below the set point. It enables to define a temperature at which the pump will be switched on again (**Out1 LED lit**).

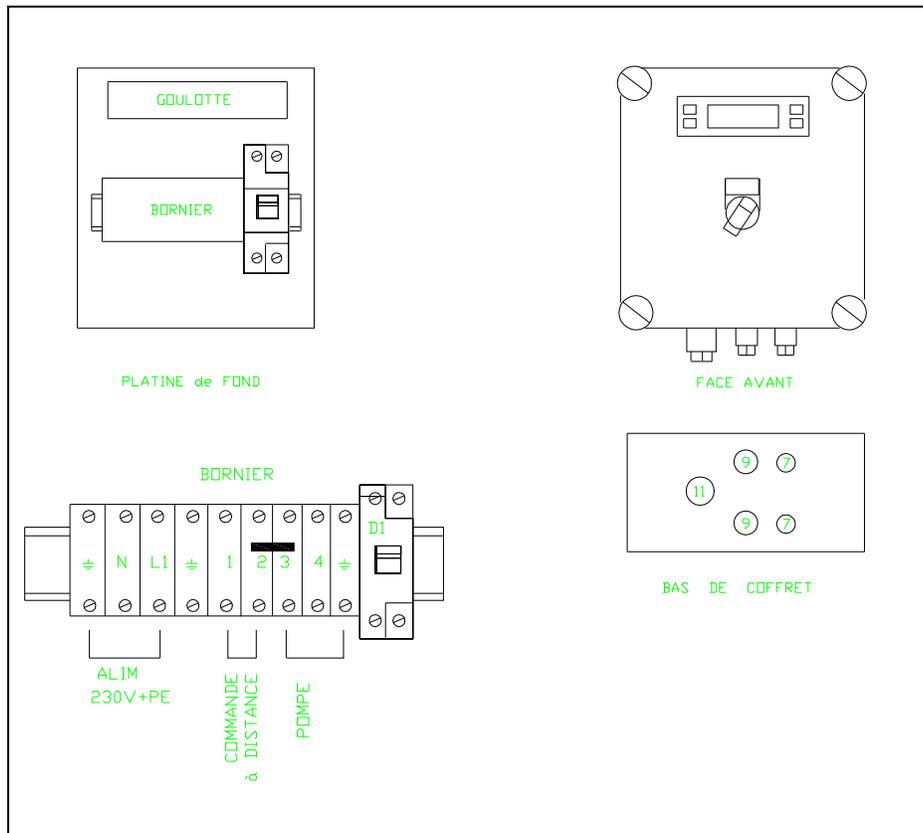
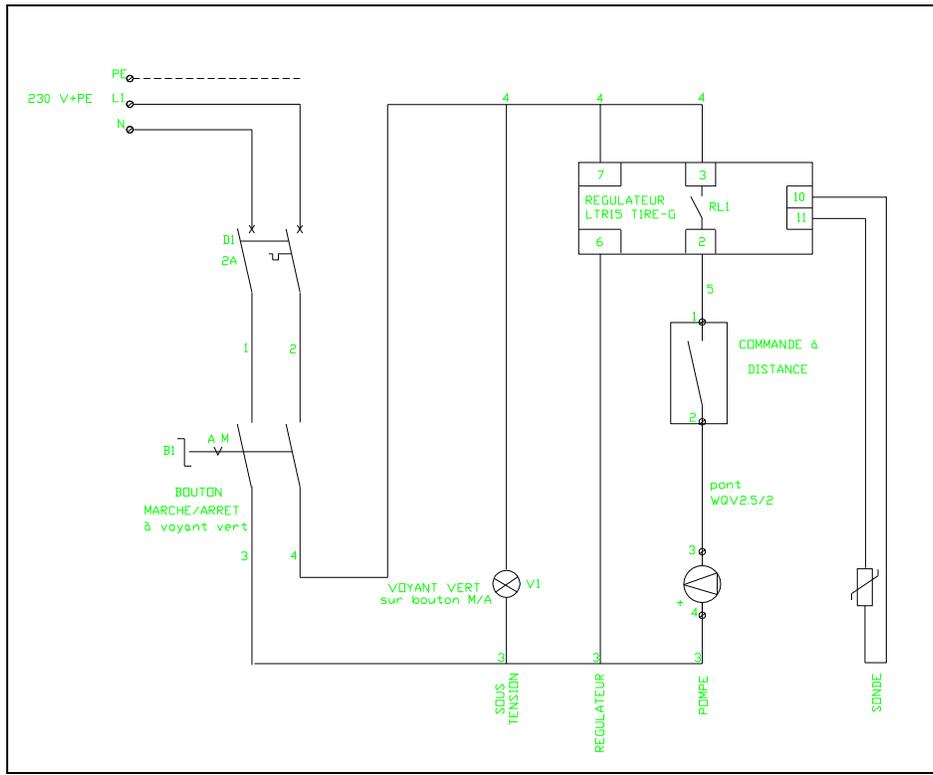
- Press for 3 seconds <+SET+>. buttons, then 5 times >
- The display shows HY 1 then the hysteresis value programmed at the factory starts blinking.
- Increase or decrease the hysteresis value with the Set+ ▲ or ▼ buttons.
- Press on ←,
- The new value of the hysteresis will then be memorized.
- For more information's, please refer to LTR15 notice.

### FACTORY SETTINGS

- Set point : 27 °C – Adjustable from 0 to 50 °C.
- Hysteresis : -1 °C – Adjustable from -1 to -5 °C.

## PERFORMANCE CHART

# SCHEMAS ELECTRIQUES



**MANUEL D'UTILISATION LTR15**

**LTR15 CONTROLLER USERS' GUIDE**

## LTR15

Nous vous remercions de la préférence que vous nous avez accordée en choisissant un produit LAE electronic. Avant d'installer l'appareil, veuillez lire attentivement les instructions qui suivent afin d'en obtenir le maximum en termes de sécurité et de performances.

### 1. INSTALLATION

**1.1.** Les dimensions du LTR15 sont de 77x35x77 mm (LxHxP) et il doit être inséré dans le panneau à travers une découpe de 71x29 mm et fixé au moyen des pattes prévues à cet effet, en exerçant une pression correcte. Le joint en caoutchouc doit être interposé entre le bord de l'appareil et le panneau, en vérifiant la parfaite adhérence afin d'éviter toute infiltration.

**1.2.** L'appareil doit fonctionner à une température ambiante et avec une humidité relative comprises, respectivement, entre -10°C et +50°C et entre 15% et 80%. Pour réduire les effets des perturbations électromagnétiques, tenir les câbles de la sonde et de signal à l'écart des conducteurs de puissance.

**1.3.** Tension d'alimentation, puissances commutées et disposition des raccordements doivent respecter rigoureusement les indications figurant sur le boîtier.

**ATTENTION:** Dans le cas où les relais devraient commuter fréquemment une forte charge, nous vous conseillons de nous contacter pour avoir des indications sur la longévité des contacts.

Lorsque des produits doivent être conservés dans des conditions très rigoureuses ou qu'ils sont d'une grande valeur, il est conseillé d'utiliser un appareil de sécurité indépendant en mesure d'intervenir ou de signaler les éventuelles anomalies.

### 2. PARAMÈTRES DE CONTRÔLE

On adapte le régulateur au système contrôlé en configurant de manière appropriée les paramètres, cette opération se faisant à l'aide du menu de configuration. L'appareil est expédié avec une configuration générique d'usine et il ne peut donc pas être utilisé sans avoir d'abord contrôlé que les paramètres sont corrects. On accède à la configuration en appuyant successivement sur les touches  $\leftarrow$  +  $\text{SET}$  +  $\rightarrow$  et en les gardant appuyées ensemble pendant 3 secondes. Le TABLEAU 1 ci-après indique les paramètres disponibles.

On passe d'un paramètre au paramètre suivant à l'aide de la touche  $\rightarrow$ ; on passe au précédent à l'aide de la touche  $\leftarrow$ . Pour afficher la valeur associée au paramètre, appuyer sur la touche  $\text{SET}$ ; pour la modifier, appuyer en même temps sur  $\text{SET}$  +  $\rightarrow$  ou  $\leftarrow$ . On quitte la configuration en appuyant sur la touche  $\text{ESC}$  ou, de manière automatique, 30 secondes après la dernière opération sur le clavier.

On peut afficher et régler la consigne **1SP** même pendant la phase de fonctionnement normal du régulateur, en appuyant sur les touches  $\text{SET}$  +  $\rightarrow$  ou  $\leftarrow$ . La consigne reste dans tous les cas à l'intérieur des limites **SPL** et **SPH**.

<b>SCL</b>	1°C / 2°C / °F	Échelle de lecture	<b>IDT</b>	0...999 [s]	Temps de l'action dérivée canal 1
<b>SPL</b>	-199...SPH[°]	Consigne mini de température	<b>IAR</b>	0...100%	Reset de l'action intégrale pour Pb1
<b>SPH</b>	SPL...999[°]	Consigne maxi de température	<b>ICT</b>	0...255 [s]	Temps de cycle canal 1
<b>1SP</b>	SPL...SPH [°]	Consigne de temp. effective canal 1	<b>1PF</b>	ON/OFF	État du canal 1 avec sonde défectueuse
<b>1Y</b>	HY/PID	Type de régulation canal 1	<b>BAU</b>	NON/SBY	Fonction touche auxiliaire
<b>1HY</b>	-199...199 [°]	Hystérésis de commutation canal 1	<b>SIM</b>	0...100	Ralentissement de l'afficheur
<b>1PB</b>	-199...199 [°]	Bande proportionnelle canal 1	<b>OS1</b>	-150...150[°]	Correction sonde
<b>1IT</b>	0...999 [s]	Temps de l'action intégrale canal 1	<b>ADR</b>	0...255	Adresse périphérique

TABLEAU 1

### 3. AFFICHAGES

À la mise sous tension, l'appareil affiche  $\text{---}$  (phase d'autotest) pendant trois secondes environ. Les indications qui suivent dépendent de l'état de fonctionnement du régulateur. Le TABLEAU 2 fournit les indications associées aux divers états.

La température mesurée par la sonde est traitée par le microprocesseur afin de la visualiser de la manière la plus représentative. Dans ce but elle peut être corrigée avec un offset fixe, en affectant au paramètre **OS1** une valeur différente de zéro, et affichée dans l'échelle désirée en configurant le paramètre **SCL**: avec **SCL=1°C**, on sélectionne l'affichage en °C avec autorange 0.1/1°; avec **SCL=2°C** ou **°F**, la température est affichée avec la résolution du degré, respectivement dans l'unité Celsius ou Fahrenheit.

Avant son affichage, la température est traitée par un algorithme particulier permettant la simulation d'une masse thermique directement proportionnelle à la valeur de **SIM**; l'effet qui en résulte est une réduction de l'oscillation de la valeur affichée.

L'état de la sortie est signalé au moyen du point lumineux correspondant sur l'afficheur.

**ATTENTION:** lorsqu'on change l'échelle d'affichage SCL, on doit ensuite ABSOLUMENT reconfigurer les paramètres relatifs aux températures absolues (SPL, SPH, 1SP) et aux différentielles (1HY, 1PB, OS1).

---	Autotest (3 s)	E1	En réglage: erreur de timeout 1
5.4	Température sonde T1	E2	En réglage: erreur de timeout 2
or	Dépassement étendue de mesure ou rupture T1	E3	En réglage: erreur de dépassement étendue de mesure
Tun/5.4	Appareil en réglage (tuning)	OFF	Appareil en standby

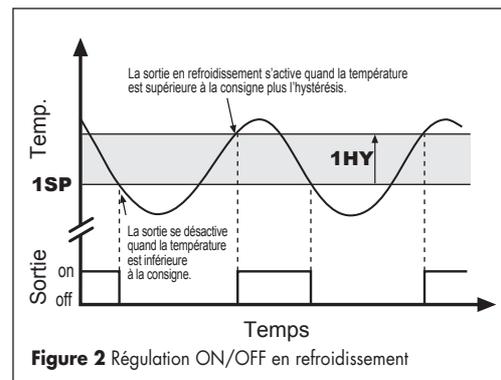
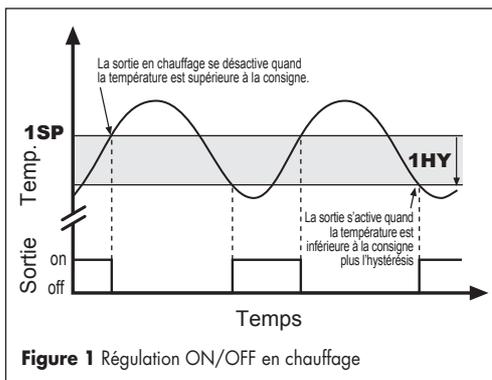
TABLEAU 2

## 4. DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

**4.1. STAND-BY DU RÉGULATEUR.** Le paramètre BAU détermine la fonction associée à la touche : avec **BAU=NON** la touche est utilisée pour quitter la configuration setup ou pour abandonner la fonction d'autoréglage; avec **BAU=SBY** la touche est aussi utilisée pour allumer/éteindre l'appareil: en la gardant appuyée pendant environ 3 secondes, il est possible de commuter l'état du régulateur (on / stand-by). En stand-by, le régulateur affiche OFF, la sortie n'est pas opérationnelle et il n'est pas possible d'avoir accès à la configuration des paramètres.

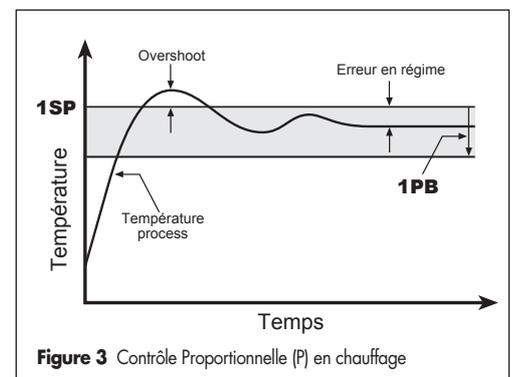
**4.2. TYPE DE CONTRÔLE.** La sortie peut fonctionner en mode ON/OFF ou PID: régler **1Y=HY** pour la régulation ON/OFF, **1Y=PID** pour la régulation PID.

**4.3. RÉGULATION ON/OFF.** En mode ON/OFF, la sortie est ON ou OFF en fonction de la température en entrée, de la consigne (**1SP**) et de la valeur d'hystérésis (**1HY**). L'hystérésis indique l'amplitude de l'écart de la température par rapport à la consigne pour réactiver la sortie. En augmentant la valeur de l'hystérésis, les commutations de la sortie diminuent; en diminuant la valeur de l'hystérésis, on obtient un contrôle plus fin. Pour faire fonctionner la sortie en chauffage, affecter à **1HY** une valeur négative (cf. Figure 1); affecter une valeur positive pour obtenir un contrôle en refroidissement (cf. Figure 2). Avec **1HY=0**, on obtient la désactivation permanente de la sortie. Après une commutation, la sortie reste dans le nouvel état pendant un temps minimum de **1CT** secondes indépendamment de la valeur de la température.



**4.4. RÉGULATION PID.** En mode PID, la sortie est ON pendant une fraction du temps de cycle **1CT**. Le temps de cycle caractérise la dynamique du système à réguler et influence la précision de la régulation: plus la vitesse de réponse du système est grande, plus le temps de cycle doit être petit pour obtenir une plus grande stabilité de la température et une moins grande sensibilité aux variations de charge. Affecter à **1PB** une valeur négative pour faire fonctionner le canal 1 en chauffage (cf. Figure 3); affecter une valeur positive pour obtenir un contrôle en refroidissement. Avec **1PB=0**, on obtient la désactivation permanente de la sortie.

**4.4.1. RÉGULATION PROPORTIONNELLE.** On a le contrôle de température en modifiant le temps d'activation de la sortie quand la température se situe à l'intérieur de la bande proportionnelle (**1PB**). Plus la température est proche de la consigne, plus le temps d'activation est petit. Une bande proportionnelle petite augmente la rapidité du système en cas de variations de température mais tend à le rendre moins stable. Un contrôle purement proportionnel stabilise la température à l'intérieur de la bande proportionnelle mais n'annule pas l'écart par rapport à la consigne.



**4.4.2. RÉGULATION PROPORTIONNELLE-INTÉGRALE.** On obtient l'annulation de l'erreur en régime en introduisant une action intégrale dans le système de régulation. Le temps de l'action intégrale, **1IT**, détermine la vitesse de l'annulation de l'erreur, mais une vitesse élevée (**1IT** bas) peut être à l'origine d'un overshoot (dépassement) et d'une instabilité dans la réponse. Normalement la partie intégrale agit à l'intérieur de la bande proportionnelle, mais cette zone d'action peut être réduite en pourcentage en abaissant le reset de l'action intégrale **1AR**. On obtient ainsi une diminution de l'overshoot dans la réponse. Le contrôle intégral est annulé quand la température sort de la zone d'action de la partie intégrale. Avec **1IT=0**, le contrôle intégral est inhibé.

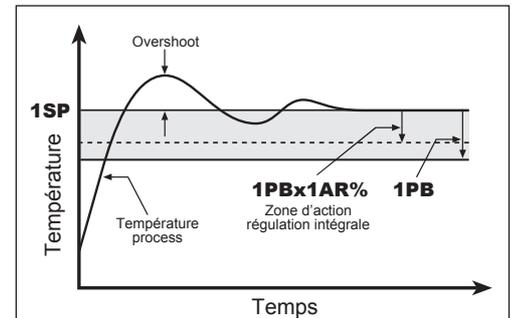


Figure 4 Régulation Proportionnelle-Intégrale (PI) en chauffage

**4.4.3. RÉGULATION PROPORTIONNELLE-INTÉGRALE-DÉRIVÉE.** La réduction de l'overshoot dans la réponse, dans un système contrôlé par un régulateur PI, peut être obtenue en introduisant une action dérivée dans la régulation. L'action dérivée est d'autant plus grande que la variation de température dans l'unité de temps est plus rapide. Un régulateur avec une action dérivée élevée (**1DT** élevé) sera très sensible aux petites variations de température, et peut occasionner l'instabilité du système. Avec **1DT=0**, le contrôle dérivé est inhibé.

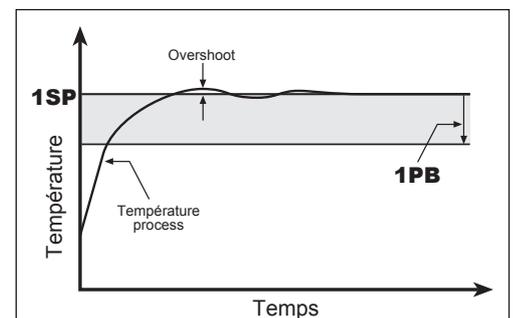


Figure 5 Régulation Proportionnelle-Intégrale Dérivée (PID) en chauffage

**4.5. DYSFONCTIONNEMENTS.** Lors d'une anomalie au niveau de la sonde, sur l'afficheur apparaît  et la sortie est contrôlée suivant la valeur du paramètre **1PF**.

**ATTENTION:** : quand on programme l'hystérésis **1HY** ou la bande proportionnelle **1PB**, il est conseillé de tenir compte du nombre de commutations que le relais fera et, si nécessaire, d'adapter le temps de cycle pour limiter la fréquence de commutation.

## 5. AUTORÉGLAGE (AUTOTUNING)

**5.1. AVANT DE COMMENCER.** Avant de lancer la procédure d'autoréglage, s'assurer que la sortie a été configurée avec contrôle PID, que la bande proportionnelle a le signe correspondant au mode de fonctionnement voulu (chauffage/refroidissement) et que la consigne a été fixée à la valeur désirée. La procédure d'autoréglage se subdivise en deux parties: dans la première partie, il est demandé à l'opérateur de caractériser le process à réguler en fixant le temps de cycle; dans la deuxième, le régulateur acquiert les réponses du système à certaines contraintes de manière à adapter efficacement les paramètres de régulation.

**5.2. DÉMARRAGE DE LA FONCTION.** On accède à la fonction d'autoréglage en gardant les touches  +  appuyées pendant 3 secondes. Si la sortie est en mode PID (**1Y=PID**), **1CT** commence à clignoter sur l'afficheur. Appuyer sur  pour valider la sélection du canal; en même temps on visualise la valeur actuelle du paramètre. Avec  +  ou  modifier le temps de cycle de manière à caractériser la dynamique du process à réguler. Dans cette première phase, on peut abandonner la fonction d'autoréglage en appuyant sur la touche . La phase d'acquisition commence en appuyant sur les touches  +  ou 30 secondes après la dernière opération sur le clavier.

**5.3. ACQUISITION DES RÉPONSES.** Pendant toute la phase d'acquisition, le clavier est inhibé et l'afficheur visualise alternativement  et la valeur de la température mesurée. Si, pendant cette phase, l'alimentation vient à manquer, à la remise sous tension suivante, après la phase initiale d'autotest, l'appareil reprend la fonction d'autoréglage. Pour terminer manuellement la fonction d'autoréglage, sans modifier les valeurs des paramètres de régulation, garder la touche  appuyée pendant 3 secondes.

Une fois l'autoréglage terminé avec succès, le régulateur met à jour la valeur des paramètres de régulation et commence à réguler.

**5.4. ERREURS.** Si la procédure d'autoréglage ne donne pas de résultat positif, une indication de l'erreur ayant provoqué l'échec clignote sur l'afficheur:

-  erreur de timeout 1: le régulateur n'a pas réussi à faire arriver la température du système à l'intérieur de la bande proportionnelle. Augmenter temporairement la consigne en cas de contrôle en chauffage, vice versa en cas de refroidissement, et redémarrer la procédure.
-  erreur de timeout 2: la procédure d'autoréglage n'est pas terminée dans le temps maximum établi (1000 temps de cycle). Redémarrer la procédure d'autoréglage et programmer un temps de cycle supérieur.
-  dépassement de l'étendue de mesure de température: après avoir contrôlé que l'erreur n'a pas été causée par une anomalie

de la sonde, diminuer temporairement la consigne en cas de contrôle en chauffage, vice versa en cas de refroidissement, et redémarrer la procédure.

Pour éliminer l'indication d'erreur et revenir au mode normal, appuyer sur la touche .

**5.5. AMÉLIORATION DE LA RÉGULATION.** Si la régulation qu'on obtient n'est pas satisfaisante, procéder comme suit:

- pour réduire l'overshoot, diminuer le reset de l'action intégrale **1Ar**;
- pour augmenter la rapidité du système, diminuer la bande proportionnelle **1Pb**; attention: En faisant cela, le système devient moins stable;
- pour réduire les oscillations de la température en régime, augmenter le temps de l'action intégrale **1It**; on augmente ainsi la stabilité du système, mais on diminue sa rapidité;
- pour augmenter la vitesse de réponse aux variations de température, augmenter le temps de l'action dérivée **1Dt**; attention: une valeur élevée rend le système sensible aux petites variations et peut être source d'instabilité.

**ATTENTION:** pendant la procédure d'autorégulation, la température oscille au voisinage de la consigne; il est donc conseillé de retirer les produits à contrôler à l'intérieur de spécifications rigoureuses

## 6. RECALIBRATION

Si on doit recalibrer l'appareil, par exemple après le remplacement d'une sonde, procéder comme suit: s'équiper d'un thermomètre de précision de référence ou d'un calibrateur s'assurer que l'offset **OS1** et la simulation **SIM** sont 00; éteindre l'appareil et le rallumer. Pendant la phase d'autotest, appuyer sur les touches  +  et les garder appuyés jusqu'à la fin de la phase d'autotest. Une fois la fonction de recalibrage activée, sélectionner la valeur à modifier à l'aide de  ou : **OAd** permet la calibration du 0, en introduisant une correction constante sur toute l'échelle de mesure. **SAd** permet la calibration de la partie haute de l'échelle de mesure avec une correction proportionnelle entre le point de calibration et le 0. Après avoir sélectionné le paramètre désiré, appuyer sur  pour visualiser la valeur et agir sur  +  ou  pour faire coïncider la valeur lue avec celle mesurée par l'appareil de référence (s'assurer que la température est stable). On quitte la calibration en appuyant sur la touche .

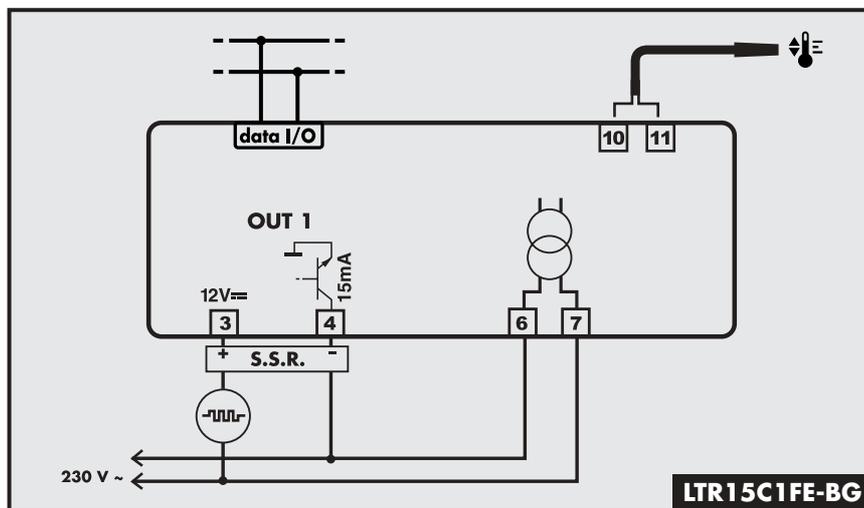
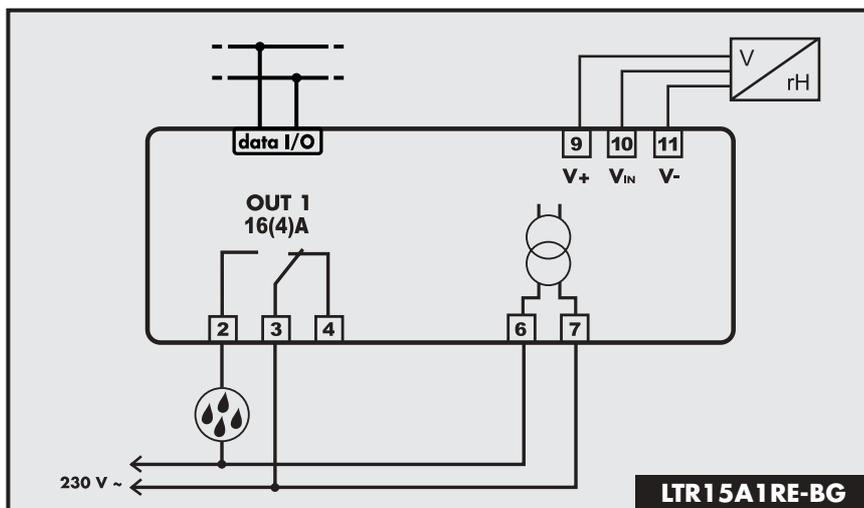
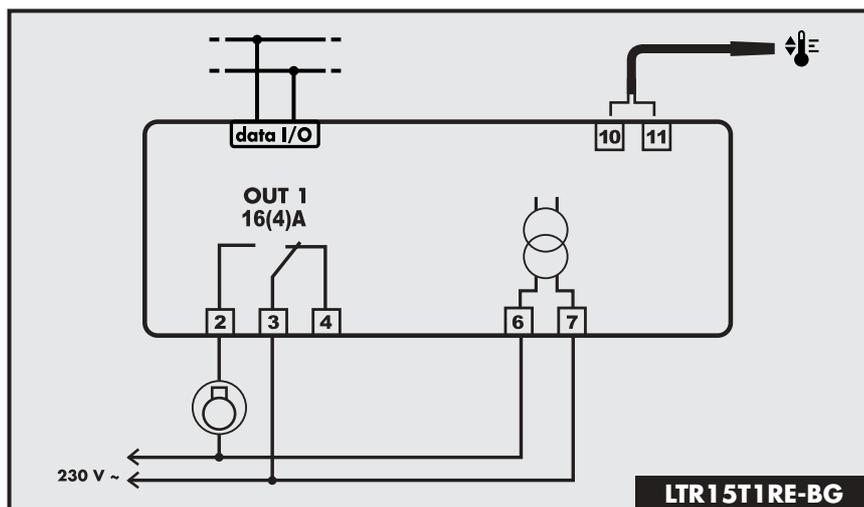
## 7. COMMUNICATION SÉRIE

Le LTR15 est doté d'un port série pour le raccordement à un PC ou à un programmeur. Dans le premier cas, il est important d'affecter au paramètre **ADR** une valeur différente pour chaque unité raccordée en réseau (adresse de périphérique); en cas de programmation automatique, ADR doit rester à 1.

## GARANTIE

LAE Electronic Srl garantit ses produits contre tout défaut de fabrication et de matériel pendant un (1) an à compter de la date de construction indiquée sur le boîtier. LAE Electronic Srl s'engage à réparer ou remplacer tout produit présentant un défaut lui étant imputable et ayant été reconnu par ses techniciens. Toute garantie est exclue en cas de défauts dus à des conditions de fonctionnement exceptionnelles, à une utilisation incorrecte ou à une modification effectuée par l'utilisateur. Tous les frais de transport pour le retour du produit au fabricant, après autorisation de celui-ci, et éventuellement pour le renvoi à l'acheteur, sont à la charge de ce dernier.

**SCHEMAS DE RACCORDEMENT**



PARTNER VENEZIA • 041 5460713



VIA PADOVA, 25  
 31046 ODERZO /TV /ITALY  
 TEL. 0422 815320 - 815303  
 TELEFAX 0422 814073  
 www.lae-electronic.com  
 E-mail: info@lae-electronic.com

**LTR15**

Thank you for having chosen a LAE electronic product. Before installing the instrument, please read these instructions carefully to ensure maximum performance and safety.

**1. INSTALLATION**

**1.1.** LTR15 is sized 77x35x77 mm (WxHxD). It is inserted into the panel through a hole 71x29 mm and secured by pressing gently into the relative clamps. The rubber gasket should be placed between the instrument frame and the panel, checking its seal to avoid infiltration.

**1.2.** The instrument should operate at an ambient temperature between -10°...+50°C and relative humidity between 15%...80%. To reduce the effects of electromagnetic disturbance, ensure that the sensor and signal cables are well separated from the power conductors.

**1.3.** The supply voltage, switched powers and arrangement of connections must be in compliance with the indications given on the container.

**CAUTION:** if the relays must frequently change over a heavy load, it is advisable to contact the manufacturer to obtain indications regarding the lifetime of the contacts.

Whenever products are to be stored within very rigid specifications or they are very valuable, it is advisable to use a second instrument that can activate or warn in the event of any malfunction.

**2. CONTROL PARAMETERS**

The regulator is adapted to the controlled system by suitably programming its configuration parameters from the setup menu. The instrument comes with a general setup and cannot therefore be used without having first checked that the parameters are correct. Setup is accessed by pressing in succession the keys **◀**+**SET**+**▶** and keeping them pressed simultaneously for 3 seconds. The available parameters appear in TABLE 1 shown below.

Use the button **▶** to pass from one parameter to the next, to pass to the previous one press button **◀**. To display the correlated value press the key **SET**, to change it press **SET**+**◀** or **▶** simultaneously. Press the key **⏪** to exit from setup; if the keyboard is not touched for 30 seconds, exit is automatic.

The set point **1SP** may also be displayed and adjusted during normal regulator operation by pressing the key **SET**+**▶** or **◀**. The set point in any case remains within the limits **SPL** and **SPH**.

<b>SCL</b>	1°C / 2°C / °F	Reading scale	<b>IDT</b>	0...999 [s]	Derivative action time channel 1
<b>SPL</b>	-199...SPH[°]	Minimum temperature set point	<b>IAR</b>	0...100%	Reset of integral action referred to Pb1
<b>SPH</b>	SPL...999[°]	Maximum temperature set point	<b>ICT</b>	0...255 [s]	Cycle time channel 1
<b>1SP</b>	SPL...SPH [°]	Effective temperature set point channel 1	<b>1PF</b>	ON/OFF	Channel 1 status with faulty sensor
<b>1Y</b>	HY/PID	Control type channel 1	<b>BAU</b>	NON/SBY	Operation mode auxiliary button
<b>1HY</b>	-199...199 [°]	Change-over hysteresis channel 1	<b>SIM</b>	0...100	Display slowdown
<b>1PB</b>	-199...199 [°]	Proportional band channel 1	<b>OS1</b>	-150...150[°]	Sensor correction
<b>1IT</b>	0...999 [s]	Integral action time channel 1	<b>ADR</b>	0...255	Peripheral address

TABLE 1

**3. DISPLAYS**

For approx. three seconds upon switching on, the instrument displays **---** (internal self-test phase). Subsequent indications depend on the operating status of the regulator. TABLE 2 gives the indications associated with the various states.

The temperature measured by the sensor is processed by the microprocessor to display it in the most representative way. For this purpose it may be corrected with a fixed offset, assigning the parameter **OS1** a value other than zero, and displayed in the desired scale by setting the parameter **SCL**: with **SCL=1°C** the temperature is displayed in the Celsius scale with auto-range 0.1°/1°C; with **SCL=2°C** or **°F** the temperature is displayed with a resolution of a degree in the Celsius or Fahrenheit scale respectively.

Prior to display, the temperature is processed by a special algorithm, which allows the simulation of a thermal mass directly proportional to the **SIM** value; the resulting effect is a reduction in the oscillation of the displayed value.

The output status is shown through the luminous point on the display.

**CAUTION:** when changing the display scale *SCL*, the parameters related to the absolute (*SPL*, *SPH*, *1SP*) and differential (*1HY*, *1PB*, *OS1*) temperatures **MUST** be reconfigured.

---	Internal self-test (3 seconds)	<b>E1</b>	In tuning: timeout 1 error
<b>5.4</b>	Sensor T1 temperature	<b>E2</b>	In tuning: timeout 2 error
or	Over range or breakage T1	<b>E3</b>	In tuning: over range error
<b>Tun / 5.4</b>	Instrument in auto-tuning	<b>OFF</b>	Controller standby

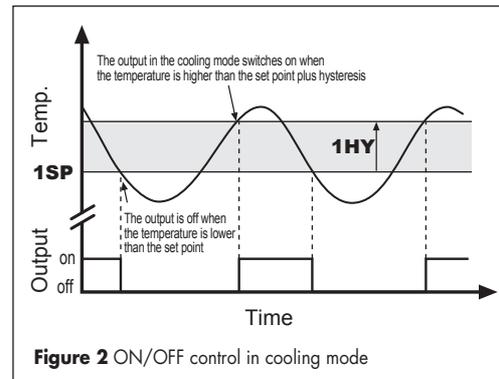
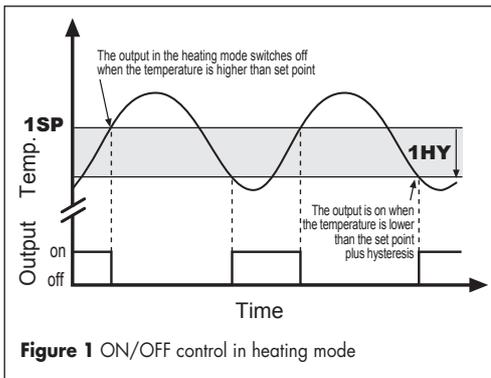
TABLE 2

**4. OPERATION DESCRIPTION**

**4.1. CONTROLLER STANDBY.** Parameter *BAU* determine the functions associated with the button : with **BAU=NON** the button is used to exit from the setup or to abort the autotuning routine; with **BAU=SBY** the button has an additional function, i.e. it can also be used to switch on and off the controller: keeping this button pressed for about 3 seconds changes the controller status (on / stand-by). When it's on standby, the controller shows **OFF**, the output is off and it's not possible to have access to the parameter setup.

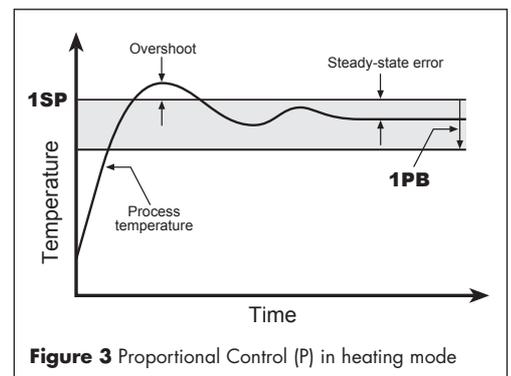
**4.2. TYPE OF CONTROL.** The output may operate in the ON/OFF or PID mode: **1Y=HY** is fixed for ON/OFF control, **1Y=PID** for PID control.

**4.3. ON/OFF CONTROL.** In the ON/OFF mode the output is ON or OFF in relation to the input temperature, set point (**1SP**) and hysteresis value (**1HY**). The hysteresis indicates the amplitude of deviation of the temperature from the set point in order to reactivate the output. Increasing the hysteresis value decreases the switchovers of the output, while decreasing the hysteresis value gives finer control. For the output to operate in the heating mode, assign a negative value (see Figure 1) to **1HY**; assign a positive value for control in the cooling mode (see Figure 2). With **1HY=0** the output is permanently cut out. After a switchover the output remains in the new state for a minimum time of **1CT** seconds irrespective of the temperature value.



**4.4. PID CONTROL.** In the PID mode the output is ON for a fraction of the cycle time **1CT**. The cycle time characterises the dynamics of the system to be controlled and influences the accuracy of the control: the higher the system speed of response the shorter the cycle time to obtain greater temperature stability and less sensitivity to variations in load. Assign a negative value to **1PB** to make the output operate in the heating mode (see Figure 3) and a positive value for control in the cooling mode. With **1PB=0** the output is permanently cut out.

**4.4.1. PROPORTIONAL CONTROL.** The temperature is controlled by varying the time of activation of the output when the temperature is inside the proportional band (**1PB**). The nearer the temperature to set point, the less time of activation. A small proportional band increases the promptness of response of the system to temperature variations, but tends to make it less stable. A purely proportional control stabilises the temperature within the proportional band but does not cancel the deviation from the set point.



**4.4.2. PROPORTIONAL-INTEGRAL CONTROL.** The steady-state error is cancelled by inserting an integral action into the control system. The integral action time, **1IT**, determines the speed of cancellation of the error, but a high speed (**1IT** low) may be the cause of overshoot and instability in the response. The integral part normally acts within the proportional band, but this area of action may be reduced in terms of percentage by lowering the integral action reset **1AR**. The response overshoot is thus decreased. The integral control is cancelled when the temperature goes outside the area of action of the integral part. With **1IT=0** the integral control is disabled.

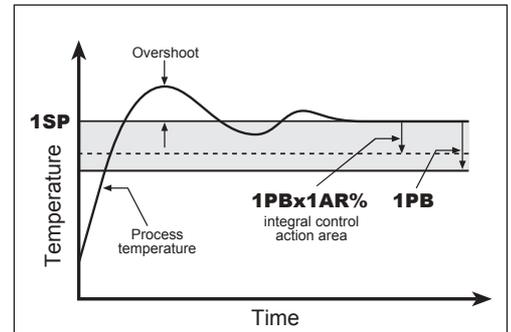


Figure 4 Proportional-Integral Control (PI) in heating mode

**4.4.3. PROPORTIONAL-INTEGRAL-DERIVATIVE CONTROL.** Response overshoot in a system controlled by a PI controller may be reduced by inserting a derivative action in the control. The derivative action is greater the faster the temperature variation within the time unit. A controller with a high derivative action (**1DT** high) is extremely sensitive to small temperature variations and can make the system unstable. With **1DT=0** the derivative control is disabled.

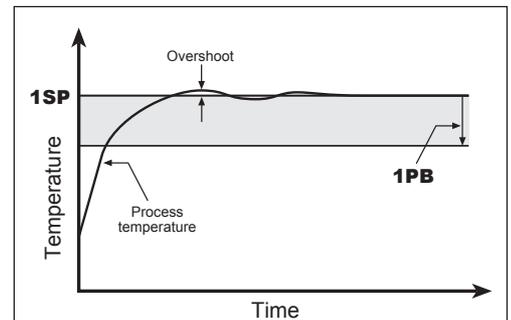


Figure 5 Proportional-Integral-Derivative Control (PID) in heating mode

**4.5. MALFUNCTIONING.** Following a sensor malfunction,  appears on the display and the output is controlled according to the value of the parameter **1PF**.

**CAUTION:** when programming the hysteresis **1HY** or the proportional band **1PB**, it is advisable to consider the number of switchovers that the relay will carry out and, if necessary, adapt the cycle time in order to limit the frequency of switchover.

## 5. AUTO-TUNING

**5.1. BEFORE STARTING.** Before starting the auto-tuning procedure, ensure that the output has been set with PID control, the proportional band has the sign corresponding to the required mode of operation (heating/cooling) and that the set point has been fixed at the required value. The auto-tuning procedure is divided into two parts. In the first part, the operator has to characterise the process to be controlled by fixing the cycle time. In the second, the controller acquires the responses of the system to certain stresses for efficient adaptation of the control parameters.

**5.2. STARTING THE FUNCTION.** To access the auto-tuning function, keep the keys  +  pressed for 3 seconds. If the output is in the PID mode (**1Y=PID**), **1CT** starts to blink on the display. Press  to confirm selection of the channel; the current parameter value is displayed simultaneously. Using  +  or , change the cycle time to characterise the dynamics of the process to be controlled. In this first phase the auto-tuning function may be quit by pressing key . The acquisition phase starts upon pressing the keys  +  or after 30 seconds without touching the keyboard.

**5.3. ACQUISITION OF RESPONSES.** The keyboard is disabled throughout the whole acquisition phase, while  and the measured temperature value appear alternately on the display. If there is a power failure during this phase, the next time the instrument is switched on, after the initial internal self-test phase, it continues the auto-tuning function. To manually abort the auto-tuning function without modifying the control parameters, keep button  pressed for 3 seconds.

Upon successful completion of auto-tuning, the controller updates the value of the control parameters and starts to control.

**5.4. ERRORS.** If the auto-tuning procedure is unsuccessful, an indication of the error that has caused the failure blinks on the display:

-  timeout error 1: the controller has not succeeded in bringing the system temperature within the proportional band. Temporarily increase the set point with control in the heating mode and vice versa in the cooling mode, then restart the procedure.
-  timeout error 2: the auto-tuning procedure has not finished within the maximum set time (1000 cycle times). Restart the auto-tuning procedure and set a higher cycle time.
-  temperature over range: after having checked that the error has not been caused by a sensor malfunction, temporarily decrease the set point with control in the heating mode and vice versa in the cooling mode and then restart the procedure.

To erase the error indication and return to the normal mode, press the key .

**5.5. CONTROL IMPROVEMENT.** If the resulting control is unsatisfactory, proceed as follows:

- to reduce overshoot, decrease the integral action reset **1Ar**;
- to increase the response speed of the system, decrease the proportional band **1Pb**; caution: doing this makes the system less stable;

- to reduce swings in steady-state temperature, increase the integral action time **1It**; system stability is thus increased, although its response speed is decreased;
- to increase the speed of response to the variations in temperature, increase the derivative action time **1Dt**; caution: a high value makes the system sensitive to small variations and may be a source of instability.

**CAUTION:** during the auto-tuning procedure the temperature oscillates near the set point; it is therefore advisable to remove products to be controlled within severe specifications

## 6. RECALIBRATION

If it is necessary to recalibrate the instrument, for example following replacement of a sensor, proceed as follows: have a precision reference thermometer or a calibrator to hand; ensure that the offset **OS1** and the simulation **SIM** are set to 00. Switch the controller off then on again. During the internal self-test phase, press the keys  +  and keep them pressed till the auto-test phase is over. With the recalibration function activated, select the value to be changed using  or  : **OAd** allows a calibration of 0, inserting a constant correction over the whole scale of measurement. **SAd** allows a calibration of the top part of the measurement scale with a proportional correction between the calibration point and 0. After having selected the required parameter, press  to display the value and use  +  or  to make the read value coincide with the value measured by the reference instrument (ensure that the temperature is stable). Exit from calibration by pressing the key .

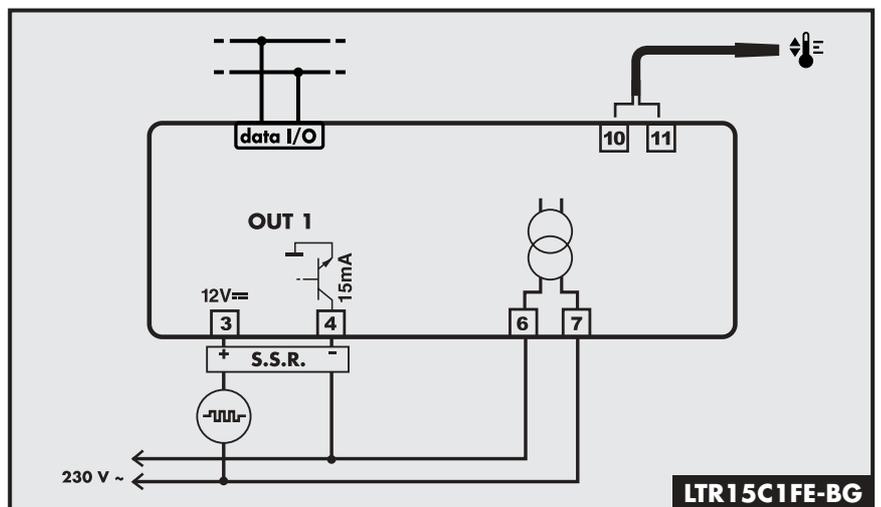
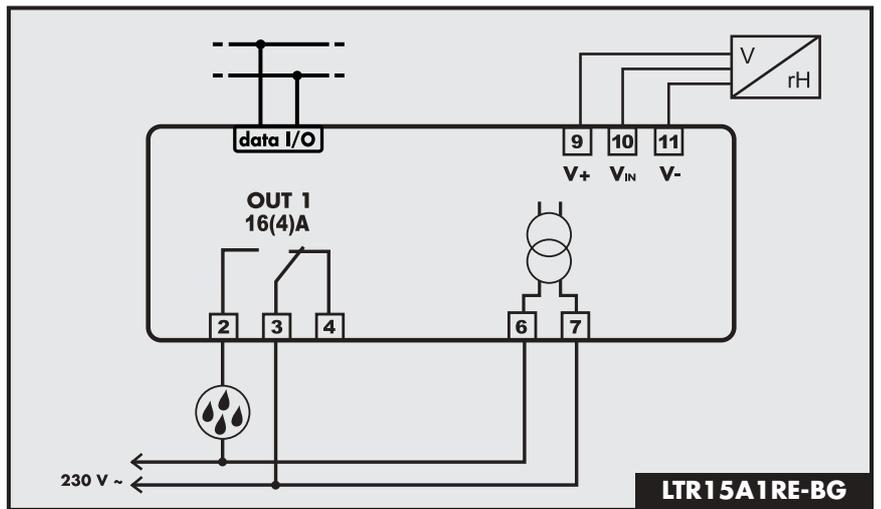
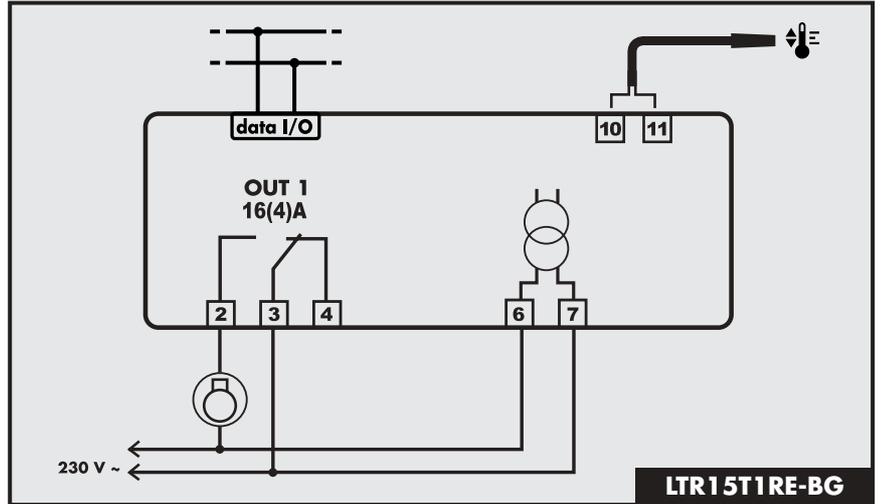
## 7. SERIAL COMMUNICATION

LTR15 is provided with a serial port for connection with a PC or a programmer. In the first case it is important to assign a different value to the **ADR** parameter for each linked unit (peripheral address); in the case of automatic programming, ADR should remain at 1.

## WARRANTY

LAE electronic Srl guarantees its products against defects due to faulty materials or workmanship for one (1) year from the date of manufacture shown on the container. The Company shall only repair or replace products which are shown to be defective to the satisfaction of its own technical services. The Company shall not be under any liability and gives no warranty in the event of defects due to exceptional conditions of use, misuse or tampering.  
All carriage expenses for returning the product to the manufacturer, after having obtained the latter's permission, and for any return to the buyer shall be paid by the buyer.

WIRING DIAGRAMS



PARTNER VENEZIA • 041 5460713



VIA PADOVA, 25  
 31046 ODERZO /TV /ITALY  
 TEL. 0422 815320 - 815303  
 TELEFAX 0422 814073  
 www.lae-electronic.com  
 E-mail: info@lae-electronic.com