

## Aplicación de cables calefactores **AKO** para tuberías de ACS (agua caliente sanitaria).

### **AKO** Heating Cable Applications for Domestic Hot Water Piping



#### 1- Utilización

En las instalaciones de agua caliente sanitaria al dejar de circular el agua, ésta empieza a enfriarse hasta que su temperatura se iguala a la del ambiente.

La utilización del cable calefactor permite:

- Mantener el agua caliente en la tubería de forma permanente, al compensar las pérdidas que se producen a través del aislamiento térmico.
- Eliminar la red de retorno de agua caliente, que de por sí, constituye un riesgo de multiplicación de la legionela por su capacidad de retención del agua.

El sistema aporta las siguientes ventajas:

- **Seguridad:** Se mantiene la temperatura incluso en los brazos muertos con agua estática.
- **Reduce costes:** Menos tubería, bomba y aislamiento térmico al eliminar la red de retorno.
- **Ahorro de energía:** La que se pierde a través de los aislamientos térmicos en la red de retorno.
- **Ahorro de agua:** Al disponer caliente e instantáneo en los grifos un líquido que cada vez es más escaso.
- **Fácil de instalar:** Por profesional electricista utilizando materiales y accesorios habituales de instalación eléctrica.

#### 1- Application

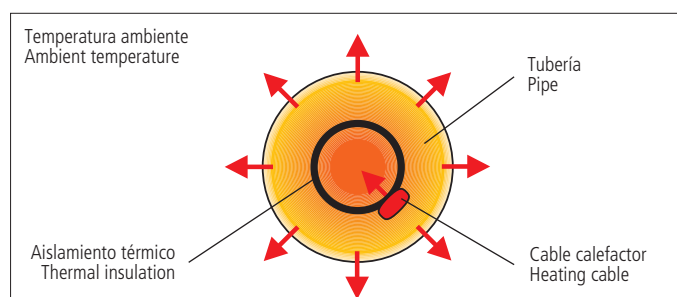
When the water in domestic hot water systems stops circulating, it commences to cool until the ambient temperature is reached.

The use of the heating cable allows:

- The water to be maintained hot permanently and to compensate for any losses that occur via the thermal insulation.
- To eliminate the return network of hot water, that itself produce a risk of legionella multiply for its capacity of water retention.

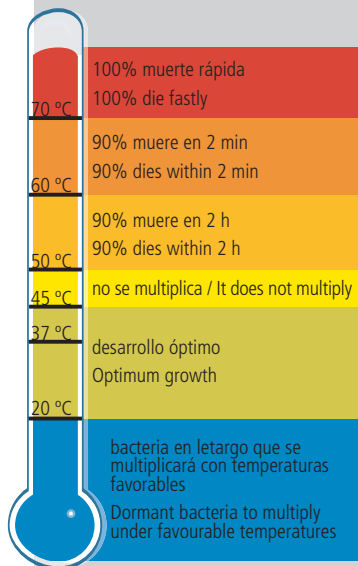
The system provides the following advantages:

- **Safety:** The temperature is maintained even in dead arms with static water.
- **It reduces costs:** Less piping, pump and thermal insulation eliminate the return network.
- **Energy savings:** That which is lost through the thermal insulation in the return network.
- **Water savings:** By having an ever-increasingly scarce liquid both hot and instantaneous at the taps.
- **Easy to install:** By a professional electrician using normal electrical installation materials and accessories.



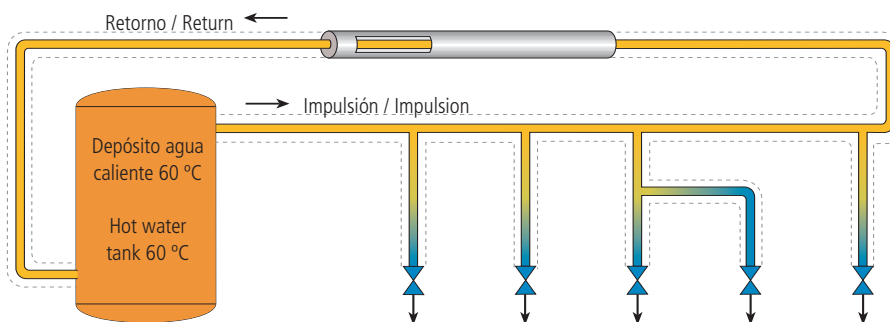
Las estadísticas internacionales indican que el riesgo más elevado de aparición de legionela es en los sistemas de agua caliente centralizados.

International statistics show that the risk of legionella is higher in centralised hot water systems.

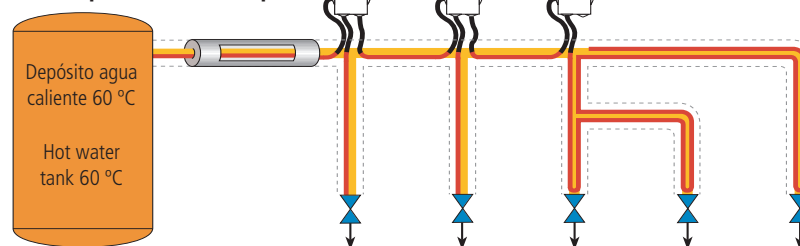


Efecto de las temperaturas en la bacteria de la legionela  
Temperature effect on legionella bacteria

### Sistema tradicional / Traditional system



### Nuevo concepto / New concept



**Sistema indicado en el Informe Técnico UNE 100030 IN.**

Consúltanos: Somos especialistas y le optimizaremos el diseño.

**System indicated in the UNE 100030 IN Technical Report.**

Contact us: We are specialist and we will optimise the design.

## 2- Características del cable

El cable calefactor que se aplica es de tipo paralelo y de potencia de entrega por metro lineal constante. Se caracteriza porque el conductor de calentamiento está enrollado en espiral alrededor de los dos conductores aislados del cable, con los que hace contacto alternativamente en unos puntos determinados. El cable va formando internamente, un sistema de muchas resistencias en paralelo alimentadas por los dos conductores a través de los puntos de contacto.

La potencia de entrega por metro lineal de cable es constante e independiente de la longitud del mismo, o sea, a más longitud de cable, más potencia total, pero la potencia por metro lineal continua siendo la misma. Esta constitución, permite que pueda ser cortado y terminado a medida en obra y conectarse directamente a 230 V, lo cual facilita el proceso de instalación.

Especificaciones técnicas de los cables: Consultar hoja técnica 7110H010

## 2- Cable features

The heating cable that is applied is the parallel type and constant wattage per linear metre. It is characterised because the heating conductor is wound in a spiral around the two insulated conductors, with which it makes contact alternatively at specific points. Internally, the cable forms a system of many parallel resistances that are fed by the two conductors at the contact points.

The wattage per linear metre of cable is constant and independent of its length. This means that the longer the cable, the greater the total power, but the power per metre length remains the same. This form of construction means that it can be cut-to-length and terminated onsite and directly connected to 230 V, which facilitates the installation process.

Technical cable specifications: See Data Sheet 7110H010

## 3- Accesorios

**AKO-71091:** Kit de conexión y final para proteger y aislar los extremos del cable calefactor

**AKO-5238:** Kit terminación para proteger y aislar los extremos del cable calefactor (adecuado sólo para interior).

**AKO-712699:** Tubo de silicona para sellado

**AKO-717445:** Juego 5 etiquetas de señalización AKO-TRACE

**AKO-717440:** Rollo 50 m de cinta adhesiva de aluminio

## 3- Accessories

**AKO-71091:** Connection and end kit for protecting and seal the ends of the heating cable

**AKO-5238:** Termination kit for protecting and seal the ends of the heating cable (suitable only for indoor use).

**AKO-712699:** Silicone sealing tube

**AKO-717445:** Set of five AKO-TRACE indicator labels

**AKO-717440:** 50 metre roll of adhesive aluminium tape

Material opcional recomendable:

**AKO-14726:** Termostato electrónico panelable

**AKO-15595:** Sonda de temperatura Pt 100

**AKO-71751:** Juego 5 etiquetas para la señalización de tramos calefactores

**Caja de conexión:** Con entradas M20. En instalaciones a la intemperie es necesario un IP≥65

Recommended optional material:

**AKO-14726:** Panel-mounted electronic thermostat

**AKO-15595:** Pt 100 temperature sensor

**AKO-71751:** Set of five labels for identifying heating lengths

**Junction box:** With M20 entries. Outside installations require an IP≥65

## 4- Potencias requeridas, selección del cable calefactor y consumo

### 4.1- Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías

$$q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot (T^a_{\text{fluido}} - T^a_{\text{ambiente}}) \cdot F_s}{\ln \frac{(D + 2 \cdot e)}{D}}$$

donde

- $q$  es el flujo de calor (pérdidas térmicas), en W/m  
 $\lambda$  es la conductividad térmica del aislamiento térmico en W/(m·K)  
 $T^a_{\text{fluido}}$  es la temperatura que se desea mantener la tubería en °C  
 $T^a_{\text{ambiente}}$  es la temperatura mínima ambiente en el emplazamiento de las tuberías en °C  
 $F_s$  es el factor de seguridad para compensar las tolerancias; del cable calefactor, del aislamiento térmico, y de la tensión de alimentación. Se recomienda un valor entre 1,25 y 1,3  
 $D$  es el diámetro exterior de la tubería en mm  
 $e$  es el espesor del aislamiento térmico en mm

### 4.2- Selección del cable calefactor

Tabla 1:

Referencias / References	AKO-71010	AKO-71015	AKO-71020	AKO-71025	AKO-71030	AKO-71035
Potencias (W/m) a 230V Powers (W/m) at 230V	10	15	20	25	30	35

En tuberías de materiales plásticos, la potencia del cable calefactor a utilizar ha de ser inferior o igual a 15 W/m, para asegurar que la temperatura del cable calefactor no excede la temperatura límite de los materiales.

Especificaciones técnicas de los cables: Consultar hoja técnica 7110H010

### 4.3. Forma de instalación

- **Lineal:** Para facilitar el montaje, es aconsejable que el diseño sea realizado con un ratio 1 (1 m de cable calefactor por cada metro de tubería).
- **En espiral:** En caso que sea necesario aplicar un ratio entre 1 y 1.5

### 4.4. Consumo y protección eléctrica

Tabla 2:

Referencias / References	AKO-71010	AKO-71015	AKO-71020	AKO-71025	AKO-71030	AKO-71035
Consumos (A/m) a 230V Consumptions (A/m) at 230V	0.0435	0.06252	0.087	0.1087	0.1304	0.1522
Longitud máx circuito (m) Maximum circuit length (m)	150	125	95	85	80	65

Se recomienda distribuir los tramos de cable calefactor de la instalación en diferentes circuitos eléctricos.

Cada circuito eléctrico debe protegerse mediante un interruptor diferencial con una sensibilidad de 30 mA, y un interruptor magnetotérmico adecuado al consumo nominal.

El consumo nominal del circuito eléctrico se obtiene al multiplicar los metros totales de cada referencia de cable calefactor por su consumo unitario s/ tabla 2.

## 4- Powers required, heating cable selection and consumption

### 4.1- Calculation of heat losses in piping

$$q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot (T^a_{\text{fluido}} - T^a_{\text{ambiente}}) \cdot F_s}{\ln \frac{(D + 2 \cdot e)}{D}}$$

where

- $q$  is the heat flow (heat losses), in W/m  
 $\lambda$  is the thermal conductivity of the thermal insulation in W/(m·K)  
 $T^a_{\text{fluido}}$  is the temperature that the piping is to be maintained at in °C  
 $T^a_{\text{ambiente}}$  is the minimum ambient temperature at the piping site in °C  
 $F_s$  is the safety factor for tolerance compensation of the heating cable, the thermal insulation and the power supply voltage. A value of between 1.25 and 1.3 is recommended  
 $D$  is the outside diameter of the piping in mm  
 $e$  is the thermal insulation thickness in mm

### 4.1- Heating cable selection

Table 1:

Referencias / References	AKO-71010	AKO-71015	AKO-71020	AKO-71025	AKO-71030	AKO-71035
Potencias (W/m) a 230V Powers (W/m) at 230V	10	15	20	25	30	35

In plastic piping, the heating cable power must be less than or equal to 15 W/m, in order to guarantee that the heating cable temperature does not exceed the plastic's limiting temperature.

Technical cable specifications: See Data Sheet 7110H010.

### 4.3. Form of installation

- **Linear:** To facilitate the installation, it is recommended that the design be carried out with a ratio of 1 (1 metre of heating cable to one metre of piping length).
- **In spiral:** In case of necessity, a ratio of between 1 and 1.5 may be used.

### 4.4. Electrical consumption and protection

Table 2:

Referencias / References	AKO-71010	AKO-71015	AKO-71020	AKO-71025	AKO-71030	AKO-71035
Consumos (A/m) a 230V Consumptions (A/m) at 230V	0.0435	0.06252	0.087	0.1087	0.1304	0.1522
Longitud máx circuito (m) Maximum circuit length (m)	150	125	95	85	80	65

It is recommended that the various heating cable sections of the installation be distributed in different electric circuits.

Each electric circuit must be protected using a 30 mA sensitivity residual current circuit, together with a circuit breaker in accordance with the rated consumption.

The rated consumption of the electric circuit is obtained by multiplying the total metres of each heating cable reference by its unit consumption given in Table 2.

## 4.5- Ejemplo

### Datos

- 1) Temperatura de la tubería a mantener: 50 °C
- 2) Temperatura mínima ambiente: 10 °C
- 3) Tipo de aislamiento térmico y espesor: Espuma elastomérica con  $\lambda=0,038$  W/mK y espesor de 20 mm
- 4) Material, diámetro y longitud de la tubería: Cobre, diámetro de 25 mm, y una longitud de 60 m
- 5) Tensión de alimentación: 230 V

### Cálculo de las pérdidas térmicas

$$q = \frac{2 \cdot \pi \cdot 0,038 \cdot (50 - 10) \cdot 1,3}{\ln \frac{(25 + 2 \cdot 20)}{25}} = 13 \text{ W/m}$$

Selección del cable calefactor: **AKO-71015** s/ tabla1 (15 W/m a 230 V)

Forma de instalación: Lineal

Consumo: 0,0652 A/m (s/tabla 2) x 60 = 3,91 A

Calibre del interruptor magnetotérmico: 5 A

## 5- Control de temperatura

El termostato electrónico conecta el cable calefactor cuando la temperatura de la tubería es inferior al valor de la temperatura de ajuste (Set point) y, desconecta el cable calefactor cuando la tubería alcanza una temperatura correspondiente a la suma de la temperatura de ajuste y el diferencial.

El sistema de control consta de 2 partes:

### **AKO-14726:**

Termostato electrónico panelable, tipo multisonda con 2 relés, para instalación en panel mediante un hueco de 70,5 x 28,5 mm.

El primer relé se utiliza para el control de la temperatura de la tubería. El segundo relé puede utilizarse como alarma de mínima y/o máxima temperatura

### **AKO-15595:**

Sonda de temperatura Pt 100 (3 hilos) de -40 a +200 °C a instalar en la superficie de la tubería sin que toque el cable calefactor.

### 5.1. Detalles de instalación

La sonda de temperatura determina los ciclos de funcionamiento del circuito eléctrico, por lo que debe instalarse en el punto de la tubería donde:

- El agua permanezca mayor tiempo de forma estática en relación con el resto de tuberías controladas por el mismo termostato
- No reciba la influencia de puentes térmicos, como soportes, válvulas, bombas, etc.

La posición de la sonda de temperatura respecto al cable calefactor debe ser como mínimo de 50 mm

La prolongación de la sonda hasta el panel de control debe realizarse mediante cable apantallado de 3 hilos.

El termostato ha de actuar sobre un contactor para la conexión y desconexión del o los circuitos eléctricos.

El número de termostatos o controles a instalar en el sistema depende de las características particulares de cada instalación.

## 4.5- Example

### Data

- 1) Piping temperature to be maintained: 50 °C
- 2) Minimum ambient temperature: 10 °C
- 3) Type of thermal insulation and thickness: Elastomer foam with  $\lambda=0.038$  W/mK and thickness of 20 mm
- 4) Piping material, diameter and length: Copper, 25 mm diameter and length of 60 metres
- 5) Power supply voltage: 230 V

### Heat losses calculation

$$q = \frac{2 \cdot \pi \cdot 0,038 \cdot (50 - 10) \cdot 1,3}{\ln \frac{(25 + 2 \cdot 20)}{25}} = 13 \text{ W/m}$$

Heating cable selection: **AKO-71015** according to Table 1 (15 W/m at 230 V)

Form of installation: Linear

Consumption: 0.0652 A/m (according to Table 2) x 60 = 3.91 A

Breaker circuit size: 5 A

## 5- Temperature control

The electronic thermostat will switch the heating cable on when the temperature inside the piping is less than the set-point and will switch the heating cable off when the temperature reaches the sum of the set-point and differential temperatures.

The control system comprises two sections:

### **AKO-14726:**

Panel-mounted electronic thermostat, multi-sensor type, with two relays, for panel installation in a 70.5 x 28.5 mm cut-out.

The first relay is employed to control the piping temperature.

The second relay can be used for minimum and/or maximum temperature alarm.

### **AKO-15595:**

Pt 100 temperature sensor (3 wire) from -40°C to +200°C for surface mounting on the piping without it actually coming into contact with the heating cable.

### 5.1. Installation details

The temperature sensor determines the operating cycles for the electric circuit and must therefore be installed at the point in the piping where:

- The water remains the longest length of time in a static manner with respect to the rest of the piping controlled by the same thermostat
- It is not influenced by thermal bridges, such as supports, valves and pumps etc.

The temperature sensor position with respect to the heating cable must be a minimum of 50 mm.

The connection between the sensor and the control panel must be made with 3 wire braided cable.

The thermostat must operate a contactor for the switching on and off of the electric circuits.

The number of thermostats or controls to be installed in the system will depend on the specific characteristics of each installation.

## 6- Instrucciones de aplicación y comprobaciones

La instalación, comprobaciones, y conexión al suministro eléctrico deben ser realizadas por personal cualificado.

### 6.1. Instrucciones de aplicación

- La instalación de la tubería ha de estar terminada, con la pintura seca y el ensayo de presión superado.
- La superficie en que se ha de aplicar el cable calefactor ha de estar exenta de aristas cortantes.
- Las tuberías han de estar separadas de las paredes o techos un mínimo de 50 mm para facilitar la instalación del aislamiento térmico.

### 6.2. Detalles de instalación del cable calefactor

Al instalar el cable calefactor añadir 1 m adicional en cada extremo de alimentación, derivación o terminación.

En cada tramo de cable calefactor debe utilizarse:

- Un kit de terminación AKO-5238 (adecuado sólo para interior) según figura 1 o,
- Un kit de conexión y final AKO-71091 según figura 2.

## 6- Instructions for application and checking

Installation, checks and power supply connection are to be carried out by qualified personnel.

### 6.1. Application instructions

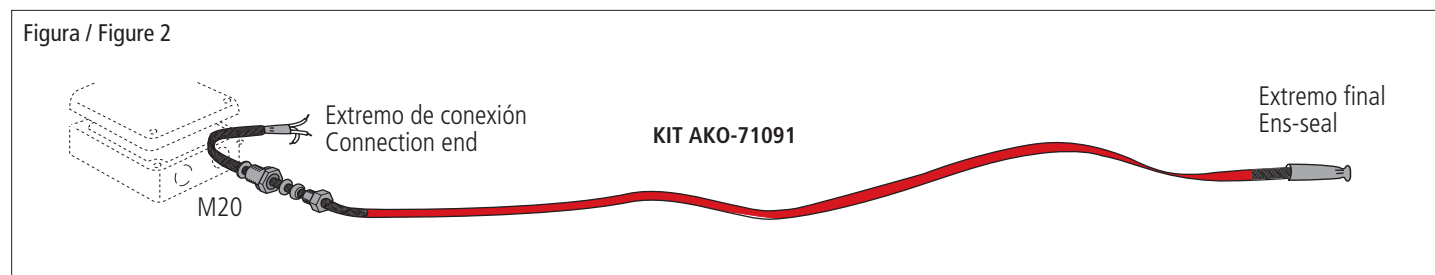
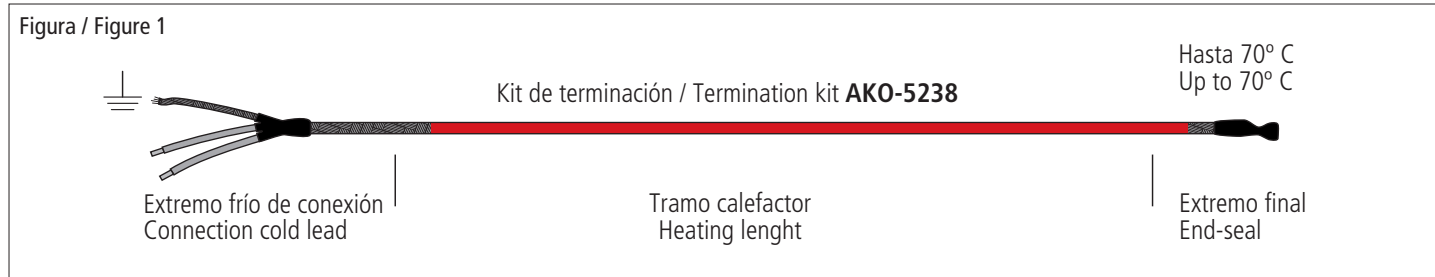
- The piping installation must be completed, with the paintwork dry and the pressure test carried out and passed.
- The surface on which the heating cable is to be installed must be completely free from sharp edges.
- All piping must be at least 50 mm from ceilings and walls to facilitate the installation of the thermal insulation.

### 6.2. Heating cable installation details

When the heating cable is being installed an extra one metre must be added to each end for power supplies, connection or termination.

Each heating cable section must employ the following:

- A termination kit AKO-5238 (only suitable for interiors) according to Figure 1 or,
- A connection and end kit AKO-71091 in accordance with Figure 2.



El cable calefactor se instalará sobre la tubería fijándose y cubriéndose mediante cinta adhesiva de aluminio **AKO-717440** según figura 3.

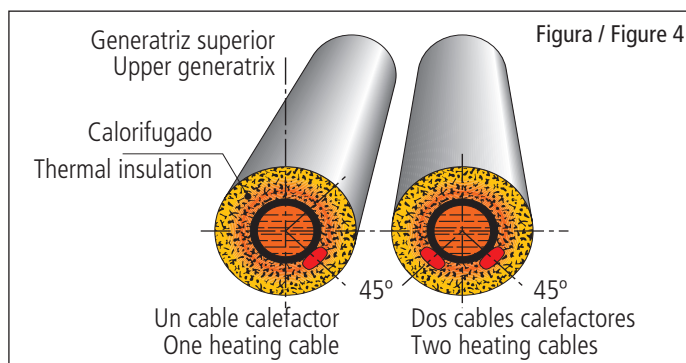
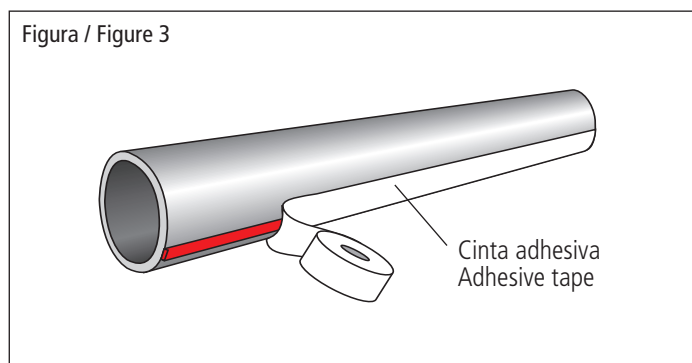
En tuberías horizontales el cable calefactor se posicionará según figura 4.

Si se instala más de un cable calefactor se debe evitar que se toquen o crucen. La distancia entre ellos será superior o igual a 10 mm.

The heating cable must be installed on the piping by fixing it in place and covering it with **AKO-717440** aluminium adhesive tape in accordance with Figure 3.

The heating cable must be installed on horizontal piping as shown in Figure 4.

If more than one heating cable is installed then care must be taken to prevent them coming into contact or crossing each other. The distance between them must be equal to or greater than 10 mm.



El aislamiento térmico debe ser adecuado a la instalación, y en caso de instalarse a la intemperie debe disponer de una cubierta de protección. La fijación de la cubierta del aislamiento mediante tornillos debe realizarse con la precaución de que su longitud no pueda dañar el cable calefactor.

Para mayor información en cuanto a la instalación de los cables calefactores consultar la hoja técnica 7210H050.

### 6.3. Comprobaciones

Instalado el cable con el kit correspondiente y conexionado a caja, es necesario medir y comprobar:

- La resistencia de aislamiento a 500 V $\overline{\text{---}}$  (con un megóhmetro) ha de ser superior a 20 M $\Omega$ . La medición se realizará entre los cables conductores y la trenza metálica.
- La resistencia eléctrica entre los dos conductores del cable calefactor. Los valores obtenidos se registrarán y guardarán junto a la documentación de la instalación.

Instalado el calorifugado, es necesario volver a realizar los dos ensayos anteriores, comprobando que los resultados obtenidos sean similares y además comprobar:

- La instalación de las etiquetas **AKO-717445** sobre el calorifugado.

Energizar el cable calefactor y comprobar:

- El voltaje en la caja de conexión
- El consumo del tramo calefactor en A

Los valores obtenidos se registrarán y guardarán junto a la documentación de la instalación.

En el caso de que alguna medición no haya sido correcta, revisar el cable calefactor antes de continuar con la instalación.

## 7- Mantenimiento

Se recomienda una inspección del sistema con una frecuencia anual.

El chequeo consiste en:

- Inspeccionar las cajas de conexión para descartar la presencia de agua o humedad en su interior. Si se detecta esta presencia, las cajas deben secarse e identificar la causa del ingreso de agua procediendo a su reparación.
- Comprobar el ajuste y funcionamiento de los instrumentos de control y medida de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Comprobar el funcionamiento de las protecciones eléctricas.
- Comprobar y anotar la resistencia de aislamiento a 500 V $\overline{\text{---}}$  de cada tramo o circuito de cable calefactor. La medición se realizará entre los cables conductores y la trenza metálica.
- Comprobar el consumo del tramo calefactor en A

Estos dos últimos valores deben compararse con el registro del chequeo anterior, debiendo ser similares.

The thermal insulation must be adequate to the installation and when installed outside must also have a protective covering. When the insulation layer is secured with screws, care must be taken to ensure that their length cannot damage the heating cable.

For further information with respect to heating cable installation consult the Data Sheet 7210H051.

### 6.3. Checkings

When the cable has been installed using the corresponding kit and connected to the box, it is then necessary to measure and check:

- The insulation resistance at 500 V $\overline{\text{---}}$  (measured with a Megger) must be greater than 20 M $\Omega$ . The measurement must be performed between the cable conductors and the metal braid.
- The electrical resistance between the two conductors inside the heating cable. The obtained values should be recorded and kept with the installation documentation.

Once the thermal insulation is installed the previous two tests must be performed again, checking that the second set of results are similar, and also check the following:

- The installation of the **AKO-717445** labels on the thermal insulation.

Power should be applied to the heating cable and the following checks carried out:

- The voltage at the junction box.
- The consumption of the heating cable section at A.

The obtained values should be recorded and kept with the installation documentation.

If any measurement is not correct the heating cable must be inspected before continuing with the installation.

## 7- Maintenance

It is recommended that the system be inspected on an annual basis.

This inspection should include the following:

- Inspect the junction boxes for the presence of moisture inside. If any is detected, the boxes must be thoroughly dried and the source of the water identified and eliminated.
- Check adjustment and operation of the control and measuring instruments in accordance with the manufacturers' specifications.
- Check operation of the electrical protections.
- Check and record the insulation resistance at 500 V $\overline{\text{---}}$  of each heating cable section or circuit. The measurement must be performed between the cable conductors and the metal braid.
- Check the consumption of the heating cable section at A.

These last two values must be compared to the previous readings and should be similar.

Para cualquier duda o aclaración referente a esta hoja técnica pueden contactar con la División de Proyectos de AKO ELECTROMECHANICA (ako@ako.com a la atención División Proyectos).  
For any query or explanation required in connection with this Data Sheet, you can get in touch with the Projects Division of AKO ELECTROMECHANICA (ako@ako.com for the attention of Projects Division).