

O CONTADOR DE ENERXÍA ELF UTILIZADO COS NOVOS FLUÍDOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR (TEMPER)



Índice

1.- APLICACIÓN	3
2.- FUNCIONAMIENTO	3
3.- DATOS TÉCNICO	4
4.- DISEÑO	4
5.- MONTAXE	5
6.- DIMENSIÓNS E PERDAS DE CARGA	5
7.- MANEXO	5
8.- NOVOS FLUÍDOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR (TEMPER).....	11
9.- UTILIZACIÓN DO CONTADOR DE ENERXÍA COS NOVOS FLUÍDOS DE TRANSFERNCIA DE CALOR.....	12
10.- MÓDULOS VENCELLADOS A ESTA UNIDADE DE TRABALLO	13
11.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA ESTA UNIDADE DE TRABALLO	13

1.- APLICACIÓN

Deseñado para a **medición do consumo de enerxía térmica** nas redes de distribución de calefacción ou climatización nas que o **fluido caloportador é a auga**. Con potencias entre os 0,3 kW ata os 850 kW. Dispón dunha interfaz M-Bus e pode integrarse de maneira fácil e sinxela en sistemas remotos de lectura automática.

2.- FUNCIONAMENTO

O calorímetro está constituído por un **transdutor de caudal** de tipo hélice, un par de **sensores térmicos** de tipo Pt 500 e o **calculador electrónico**.

As voltas da turbina rexístranse de forma electrónica coa axuda das bobinas de indución formando o transdutor de caudal (detecta ata un $\frac{1}{4}$ de volta de hélice) e despois de conectar un par de sensores térmicos formase un calorímetro compacto.

A medición do caudal instantáneo e a temperatura realízase cada 8 segundos, despois calcúlase o incremento de calor o cal se agrega ó rexistro sumatorio do consumo.

Lecturas: **consumo de calor, volume de auga, temperaturas de alimentación, temperaturas de retorno, salto térmico, caudal instantáneo, potencia instantánea**, estados das **entradas de pulsos** (ex. volume extra de contadores de auga), **códigos de error en tempo real**. **Lectura de datos medios cada 60 minutos**.

Arquivo de datos en ciclos de 4 tempos. Os ciclos 1 e 2 teñen un período de rexistro seleccionado polo usuario en minutos empezando por 1 hasta 1440 (24h). Os ciclos 3 e 4 son definidos estruturalmente como mensuais e anuais.

Auto-diagnóstico – detección e sinalización de situacións de fallo do sistema de medición, ex. fallo do pulso del contador de auga, dano do sensor de temperatura, caudal por riba de Qn ou caída del voltaxe da batería.

Está alimentado con **baterías de litio** (tamaño AA) que garanten o correcto **funcionamento** en condición normais de forma ininterrompida durante **5 anos**.

O calculador **pode rotar 360°** respecto da parte automática.

3.- DATOS TÉCNICO

Marca	ELF- 2,5 TCM 311/10-4745 Clase 2 Pt 500	
Diámetro nominal	DN	20
Posición de ensamblaxe	H-V	
Fluxo mínimo H	q i	0,025 m³/h
Fluxo mínimo V	q i	0,050 m³/h
Fluxo nominal	q p	2,5 m³/h
Fluxo máximo	q s	5 m³/h
Límites rango de temperaturas (sondas)	Θ min. 1°C Θ max. 105°C	
Límites rango de temperaturas (sensor de caudal)	Θ min. 0,1°C Θ max. 90°C	
Límites das diferenzas de temperaturas	$\Delta\Theta$ min. 3°C $\Delta\Theta$ max. 104°C	
Presión máxima permisible	16 bar	
Perdida de carga máxima	25 kPa	
Unidades de enerxía	kWh	

4.- DESEÑO

Calorímetro cun moderno microprocesador multifuncional. Permite archivar abundantes datos e parámetros de configuración acordes a os requisitos do usuario.

Manexo mediante un só botón colocado no centro baixo o display LCD.

Sistema de medición ou detección de fluxo que permite a detección de hasta $\frac{3}{4}$ de rotación da turbina.

M-Bus con 4 entradas de pulsos, M-Bus con 2 entradas de pulsos e saída de pulsos; as entradas de pulsos poden ser configuradas para contadores de auga, contadores de enerxía ou contadores de gas; as saídas de pulsos poden configurarse como chequeo ou saída de medición.

Independiente de la rede (Alimentado por baterías)

Totalmente resistente a campos magnéticos externos

As características do transductor de fluxo para un rango de caudal pode cambiarse gracias á aplicación de calibración electrónica



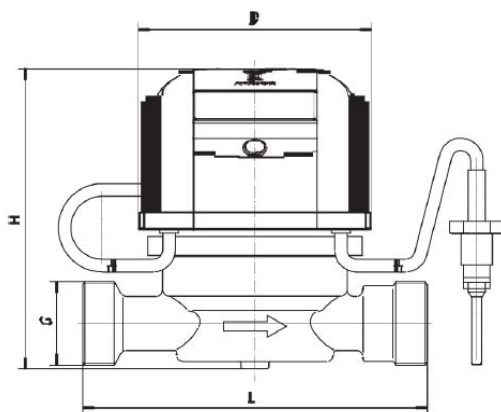
5.- MONTAXE

O calorímetro ten que ser instalado na tubaxe axeitada na alimentación ou no retorno. O transdutor de fluxo do contador de enerxía ELF dispón dunha toma para instalar un sensor de temperatura. O segundo sensor de temperatura pode ser instalado na válvula porta sondas ou en un portasondas.

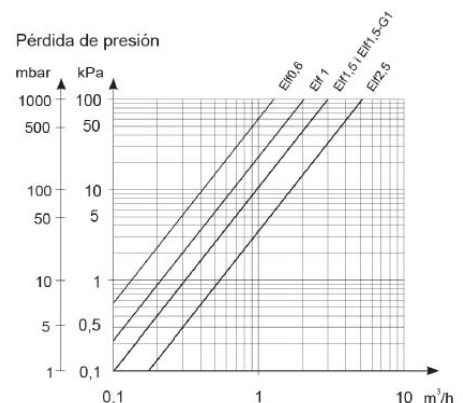
Cando o calorímetro está na alimentación o sensor de temperatura de alimentación o sensor de temperatura de alimentación ten que estar montado no corpo do transdutor de caudal. Cando o calorímetro está no retorno o sensor da alimentación na tubaxe de alimentación.

Pasados os 5 anos é preciso executar traballos de mantemento. O único que hai que facer para conservar o calorímetro é cambiar a batería e efectuar a comprobación da compatibilidade metrolóxica. O cambio de batería só pode ser levado por un servizo axeitado, xa que é preciso eliminar o precinto, abrir a carcasa e soldar.

6.- DIMENSIÓNS E PERDAS DE CARGA



	DN15	DN20
L	110 mm	130 mm
H	95,5 mm	99,9 mm
D	74,4 mm	74,4 mm
Masa	0,6 kg	0,7 kg



7.- MANEXO

O manexo do calorímetro consiste só en ler os datos obtidos pulsando o botón situado no centro debaixo da pantalla LCD.

O visionado de datos organízase en 5 grupos:

Grupo 1. Datos actuais.

Grupo 2. Datos mensuais.

Grupo 3. Datos anuais.

Grupo 4. Datos de servizo.

Grupo 5 Datos de proba.

O **cambio de grupo de visionado** realízase pulsando o botón 2 segundos ata que aparece na pantalla o grupo actual logo con presións curtas outra vez do botón vas cambiando de grupo de visionado.

Visionado de datos en cada grupo. É preciso manter pulsado o botón estando na pantalla o grupo escollido ata que aparece a primeira magnitude.

- Nos grupos 1, 4 e 5. As magnitudes van cambiando con presión curtas.
- Nos grupos 2 e 3. Prodúcese automaticamente o cambio de magnitude cada 2 segundos. Primeiro visionase o número máximo de rexistros posible e logo un comunicado sobre cantos datos hai gravados e o número do que estamos vendo en pantalla. Por exemplo
 - o 016..... 010-010 (decimo rexistro dos dez realizados)

Unha presión curta causa o cambio a outro dato rexistrado

- o 009-010 (noveno rexistro dos dez realizados)

No caso de que os datos non sexan correctos aparece na pantalla xunto coa mensaxe de erro.

- o 009-010 Error

No caso de que durante o visionado dos grupos 2 e 3 se efectuase un rexistro o visionado suspenderase e na pantalla volverá o grupo e de datos básicos.

Pasados 3 minutos dende a última presión do botón a pantalla volve o visionado dos datos actuais

Ó proxectar os datos actuais o parpadeo do signo:



Significa que hai un erro.



Significa hai fluxo na dirección onde se realiza o cálculo de volume e calor.



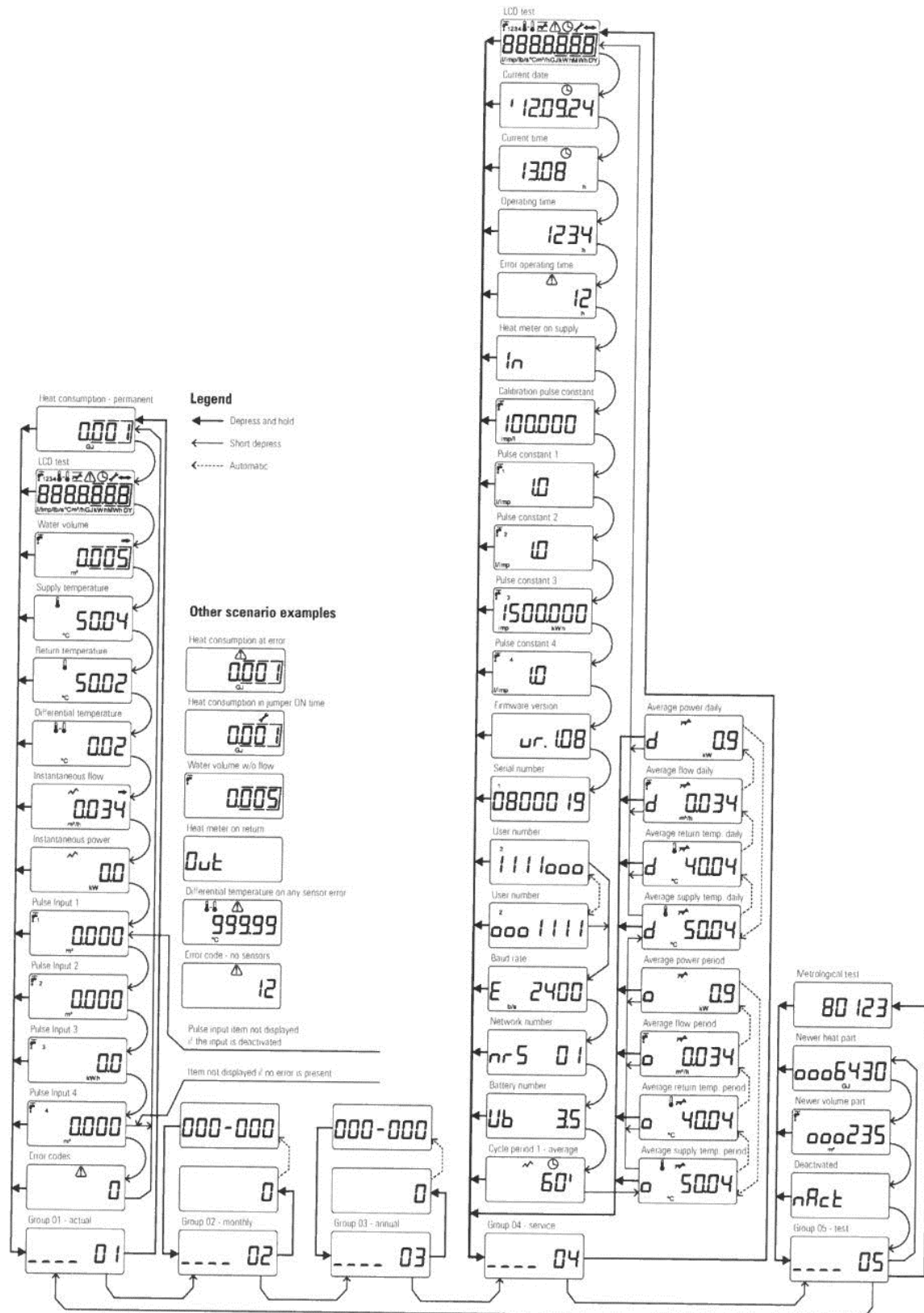
Significa que o fluxo vai en dirección errónea.



Significa que é posible realizar rexistros de calibración e configuración do calorímetro.

1.- Display en modo básico de operación:

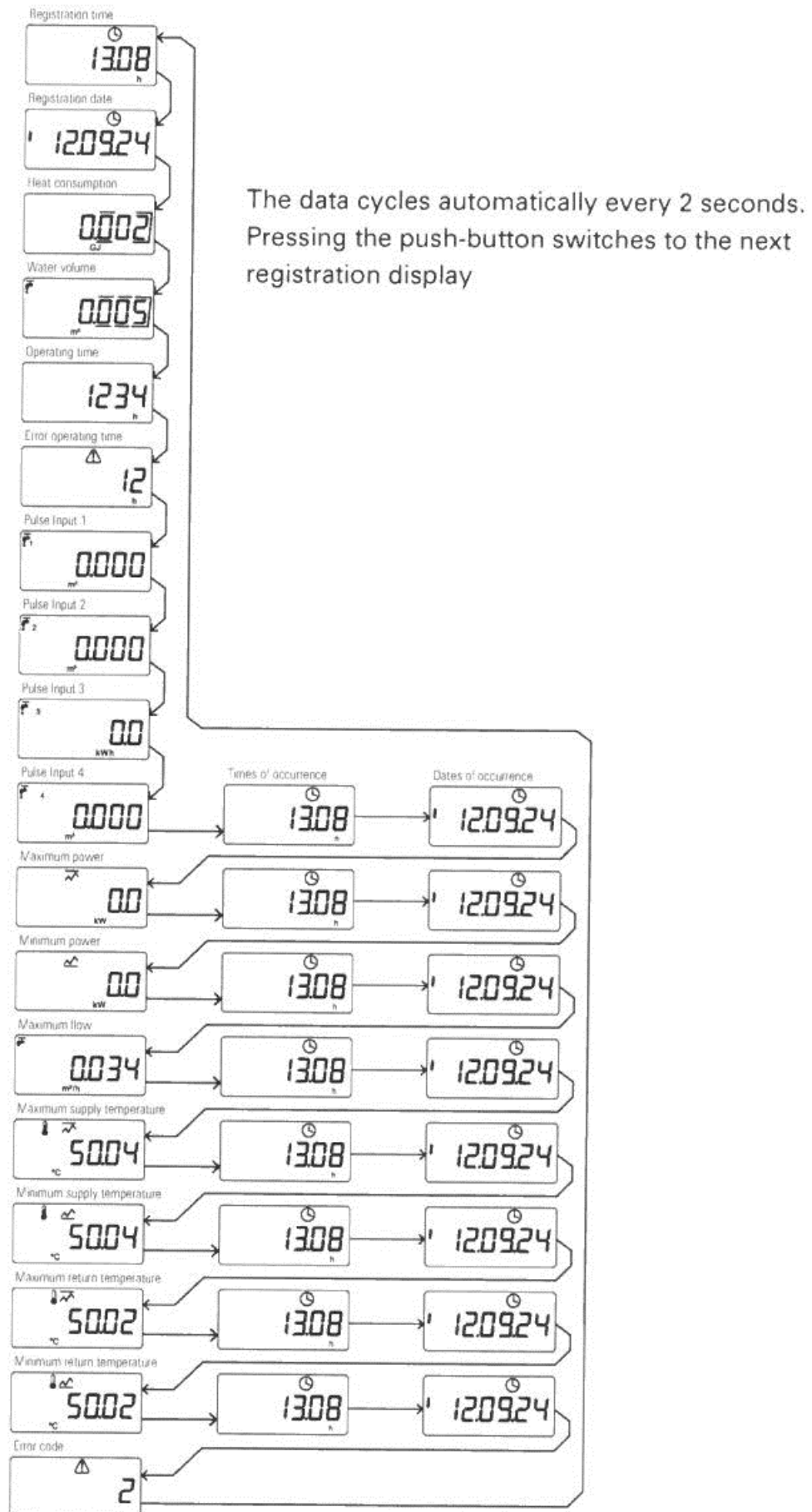
- **Grupo 1. Datos actuais**, medidos cada **8 segundos**
 - o **Consumo de Calor en kWh**
 - o **Proba LCD**
 - o **Volume de auga en dm³**
 - o **Temperaturas de ida, retorno e salto térmico con precisión de 0.01 °C**
 - o **Caudal instantáneo m³/h**
 - o **Potencia instantánea kW**
 - o **Entradas de pulsos. Contadores de volume de auga ou de enerxía.**
 - o **Códigos de erros.**
 - A aparición dun erro causa o parpadeo da q e a aparición do código de erro no menú de datos básicos.
 - 2- Falta de impulsos do contador de auga por un período superior ás 24 h e $\Delta T > 10^{\circ}\text{C}$
 - 4- Sensor de temperatura de retorno avariado ou a temperatura supera os límites.
 - 8- Sensor de temperatura de alimentación avariado ou a temperatura supera os límites.
 - 16- Cambio de sensores ou diferenza de temperatura negativa
 - 128- Hai que cambiar a batería
 - 256- Caudal moi alto
 - "Error"- deterioro do contido de rexistro de consumo de calor no procesador RAM. O calorímetro deixa de facer medicións. Chamar o servizo técnico.
- **Grupos 2 e 3. Datos mensuais e anuais.**
- **Grupo 4. Datos de servizo.**
 - o **Datos de aproximación**, configurados polo usuario exclusivamente co emprego do sofwer producido por Aparator-Powogaz e visionados no grupo de datos de servizo. Por exemplo:
 - **Período para o cálculo de medias (60 min en fábrica)**
 - **Período de rexistro do 2º ciclo (24h en fábrica)**
 - **Valor da diferenza media de temperaturas para determinar o erro 2 (10 °C en fábrica)**
 - o **Lectura de datos medios calculados cada 60 min.**
- **Grupo 5. Datos de proba.**



2.- Datos archivados:

Catro ciclos como máximo configurados tamén polo usuario. En fábrica son estas:

- o Ciclo 1. Non hai rexistro.
- o Ciclo 2. Cada 24 h – 147 rexistros
- o Ciclo 3. Mes – 60 rexistros.
- o Ciclo 4. Ano – 12 rexistros.
 - Hora
 - Data
 - Calor
 - Volume
 - Tempo de traballo
 - Tempo de traballo con erro
 - Entradas adicionais de pulsos 1, 2, 3, 4.
 - Potencia máxima e mínima no período do ciclo.
 - Caudal máximo e mínimo no período de ciclo.
 - Temperaturas de alimentación máxima e mínima no período de ciclo.
 - Temperaturas de retorno máxima e mínima no período de ciclo.
 - Data e hora de aparición de extremos.
 - Código de erros



8.- NOVOS FLUÍDOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR (TEMPER)

O Temper é un fluído de transferencia de calor, non tóxico e compatible co medio ambiente.

1.- Composición

Solución sintética e homoxeneizada sen glicol baseada en sales. A súa cor pode mudar dende incolora ata lixeiramente amarelada sen aminas nin nitritos, aínda que contén aditivos que lle dan propiedades de anticorrosión e lubricación.

Están dispoñibles varias mesturas cada unha cunha designación que indica o punto de conxelación:

- Temper –10 °C
- Temper –20 °C
- Temper –30 °C
- Temper –40 °C
- Temper –55 °C

2.- Características:

- Alta capacidade específica de calor (ex. 3.3 kJ/kg para Temper - 20 no rango de temperaturas +20 a +30 ° C).
- Boa condutividade térmica, especialmente comparada co propilen glicol.
- Protección contra a corrosión óptima e propiedades lubricantes.
- Viscosidade relativamente baixa comparada cos glicoles, bombas e liñas de traballo deben ser máis pequenas para os mesmos rendementos. Isto diminúe os custos de compra, instalación e funcionamento do sistema.
- Aprobado para uso en industrias alimentarias e supermercados. Non tóxico, ecoloxicamente estable e rapidamente biodegradable.
- Non inflamable e non explosivo.
- Pode ser usado por baixo de –55 ° C. Próximo ao seu punto de conxelación, faise granulado, pero o seu volume non aumenta significativamente, polo que non hai perigo de rebentón.

3.- Aplicacións:

- ✓ Sistemas secundarios de refrixeración en plantas novas e existentes.
- ✓ Sistemas de aire acondicionado.
- ✓ Recuperación de calor.
- ✓ Instalacións solares de calor.
- ✓ Bombas de calor.

Debe usarse soamente en sistemas selados, cando o osíxeno do aire aumenta a tendencia das partes metálicas do sistema é a oxidarse. Ademais, a auga evapórase nos sistemas abertos. Isto inevitablemente altera a composición / concentración do Temper e pode levar a un espesamento da solución e á formación de cristais.

Débese instalar un sistema de purgado de aire no punto máis alto do sistema.

9.- UTILIZACIÓN DO CONTADOR DE ENERXÍA COS NOVOS FLUÍDOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR.

O contador de enerxía Elf foi deseñado como comentamos anteriormente, para a medición do consumo de enerxía térmica nas redes de distribución de calefacción ou refrixeración nas que o fluído caloportador é auga. O seu funcionamento fundaméntase nun sinxelo balance de enerxía aplicado o sistema:

$$\dot{Q} = \dot{m} * c * \Delta T$$

Sendo,

$\dot{Q}$: potencia enerxética, en kW.

$\dot{m}$: caudal máxico do fluído de transferencia de calor, en kg/s.

c : calor específico do fluído de transferencia de calor, en kJ/kg * K.

ΔT : salto térmico entre a entrada e a saída, en K.

$$\dot{m} = \dot{V} * \rho$$

Sendo,

$\dot{m}$: caudal máxico do fluído de transferencia de calor, en kg/s.

$\dot{V}$: caudal volumétrico do fluído de transferencia de calor, en m³/s.

ρ : densidade do fluído de transferencia de calor, en kg/m³.

Tendo en conta que o noso sistema vai operar a -25°C, o balance de enerxía utilizando auga como fluído de transferencia de calor quedaría expresado do seguinte xeito:

$$\dot{Q}_1 = \dot{V} * \rho_{auga} * c_{auga} * \Delta T = \dot{V} * 1.000 * 4,217 * \Delta T = 4.217 * \dot{V} * \Delta T$$

Punto de congelación °C	T. °C	Densidad kg/m ³	Calor Especifico kJ/kg.K	Cond. Termal W/m.K	Viscosidad Dinámica, mPa.s	Viscosidad Cinemática, mm ² /s
0 Agua	30	996	4,178	0,614	0,80	0,80
	20	998	4,182	0,598	1,00	1,00
	10	1000	4,192	0,580	1,31	1,31
	0	1000	4,217	0,562	1,79	1,79

Táboa 1. Propiedades da auga.

Do mesmo xeito o balance de enerxía utilizando Temper -40°C como fluído de transferencia de calor quedaría expresado do seguinte xeito:

$$\dot{Q}_2 = \dot{V} * \rho_{Temper} * c_{Temper} * \Delta T = \dot{V} * 1.223,5 * 2,896 * \Delta T = 3.543,256 * \dot{V} * \Delta T$$

Punto de congelación °C	T. °C	Densidad kg/m ³	Calor Especifico kJ/kg.K	Cond. Termal W/m.K	Viscosidad Dinámica, mPa.s	Viscosidad Cinemática, mm ² /s
-40 Temper	30	1203	3,011	0,476	2,05	1,70
	20	1207	3,008	0,465	2,71	2,24
	10	1211	2,997	0,454	3,65	3,01
	0	1215	2,978	0,443	5,10	4,20
	-10	1218	2,951	0,432	7,64	6,27
	-20	1222	2,917	0,421	12,67	10,37
	-30	1225	2,875	0,410	23,96	19,56
	-40	1227	2,825	0,399	51,53	41,99

Táboa2. Propiedades Temper -40°C.

A relación entre os dous balances de enerxía pódese expresar do seguinte xeito:

$$\frac{\dot{Q}_1}{\dot{Q}_2} = \frac{4.217 * \dot{V} * \Delta T}{3.543,256 * \dot{V} * \Delta T} = \frac{4.217}{3.543,256} = 1,19$$

Concluimos pois que cando utilizamos o contador de enerxía Elf con Temper -40 °C como fluído de transferencia de calor debemos aplicar a seguinte expresión:

$$\dot{Q}_{auga} = 1,19 * \dot{Q}_{Temper-40}$$

10.- MÓDULOS VENCELLADOS A ESTA UNIDADE DE TRABAJO

Ciclo superior de mantemento de instalacións térmicas e de fluídos

- MP. 0121-Equipos e instalacións térmicas.
- MP. 0134-Configuración de Instalacións térmicas e de fluídos.
- MP. 0135-Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.
- MP. 0136-Mantemento de instalacións caloríficas e de fluídos.

Ciclo superior en eficiencia enerxética e enerxía solar térmica

- MP. 0121-Equipos e instalacións térmicas.
- MP. 0349-Eficiencia enerxética de instalacións.

Ciclo medio instalacións frigoríficas e de climatización

- MP. 0036- Máquinas e equipamentos térmicos.
- MP. 0039- Configuración de instalacións de frío e climatización.
- MP. 0040- Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.
- MP. 0041- Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

Ciclo medio de produción de calor

- MP. 0036- Máquinas e equipamentos térmicos.
- MP. 0302- Montaxe e mantemento de instalacións caloríficas.

11.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA ESTA UNIDADE DE TRABAJO

- 1.- Medida do consumo enerxético de máquinas e equipos térmicos.
- 2.- Estudos comparativos de eficiencia enerxética entre distintas instalacións térmicas.
- 3.- Equilibrado hidráulico de sistemas de calefacción por radiadores e chan radiante.