

## Un'aiuto per le vostre scelte future... One Help for your future choices...

La potenza di raffreddamento necessaria per mantenere in equilibrio termico un impianto può essere calcolata in riferimento alla formula:  $Q=P \times t \times C_p \times p$

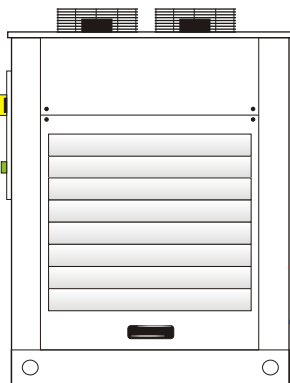
$Q$  è la richiesta termica espressa in kcal/h

$P$  è la portata del fluido da raffreddare in lt/h

$t$  è il salto termico da imporre al fluido in °C

$C_p$  e  $p$  sono il calore (kcal/h (kgx°C) ed il peso specifico del fluido.

Il prodotto  $C_p \times p$  dell'acqua è pari a 1, quindi basta moltiplicare la  $P$  per  $t$  per ottenere la richiesta termica, mentre il prodotto  $C_p \times p$  per l'olio è 0,5 quindi bisogna moltiplicare  $P$  per  $t$  e dividere il risultato per 2.



Qualora non fosse nota la portata, è sufficiente rilevarla cronometrando il tempo impiegato a riempire un recipiente con capacità conosciuta. Kelvin sceglie le pompe per le versioni standard e DP in modo che il  $\Delta t$  per l'acqua sia 5°C e per l'olio 10°C. La prevalenza utile indicata a catalogo è riferita alle portate di progetto.

La formula matematica di cui sopra può anche essere usata per individuare il carico termico ad esempio di una macchina per lo stampaggio di materie plastiche, ma  $P$  diventa la quantità di materiale stampato espressa in kg/h,  $t$  il salto termico tra inizio e fine stampata in °C, e  $C_p$  il calore specifico del materiale, generalmente compreso tra 0,2 e 0,4 kcal/kg x°C.  $p$  non è necessario avendo già espresso  $P$  in kg/h.

Il calore dissipato da un motore è invece pari a circa il 70% della differenza tra potenza richiesta e potenza utile. Per determinare questo valore è necessario conoscerne il rendimento  $\eta$ .

**Potenza richiesta** = 100 x potenza utile :  $\eta$

Nello scegliere il refrigeratore adatto alle proprie esigenze e nel comparare modelli e marche diverse, è indispensabile sapere che la resa di un impianto frigorifero varia a seconda delle sue pressioni di esercizio, determinate dalla temperatura di condensazione ed evaporazione del gas in relazione alla temperatura ambiente (per macchine condensate ad aria) ed alla temperatura del fluido da raffreddare.

Le schede tecniche dei prodotti di questo catalogo, sono accompagnate da diagrammi correttivi della resa frigorifera che hanno lo scopo di guidare l'utente nella scelta in funzione delle temperature di esercizio previste.

Consigliamo l'aggiunta di almeno il 10% di glicole nel circuito idraulico, soprattutto in presenza di pompe periferiche, poiché aiuta ad evitare la formazione di calcare e ruggine spesso causa di bloccaggio delle pompe stesse nel caso di soste anche brevi come quelle del fine settimana.

The cooling capacity required to maintain a constant temperature for an industrial plant can be calculated with the following mathematical formula:  $Q=P \times t \times C_p \times p$

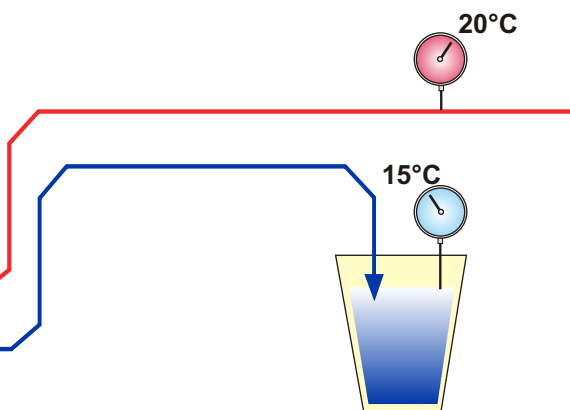
$Q$  is the cooling capacity in kcal/h

$P$  is the fluid flow rate in lt/h

$t$  is the temperature difference between the inlet and outlet in °C,

$C_p$  e  $p$  are the fluid specific heat (kcal/h (kgx°C) and weight.

We can consider since now that  $C_p \times p$  for water is 1, so to calculate the cooling capacity it is enough to multiply flow rate  $P$  and  $t$ , while oil is 0,5 and flow rate versus  $t$  must be divided for 2.



If the fluid flow rate is unknown, it can be measured clocking the time required to fill up a tank whose capacity is known. Kelvin choses the flow rate of the pumps for their standard coolers (standard or DP versions) to assure a temperature difference between the outlet and inlet of 5°C for water and 10°C for oil. The heads showed in this brochure are referred to this flow rate.

The above mathematical formula can also be used to estimate the cooling capacity required for a moulding machine:  $P$  is the quantity of material in kg/h,  $t$  is the temperature difference before and after the moulding,  $C_p$  is the specific heat of plastic (normally in a range from 0,2 to 0,4 kcal/kg x°C).  $p$  is not necessary because  $P$  is in kg/h.

The heat dissipated by a motor is about the 70% of the difference between the required power and the useful power. To calculate this value the efficiency  $\eta$  must be known.

**Required power** = 100 x useful power :  $\eta$

When choosing or comparing a cooler with other models and manufacturers, it is very important to know that the cooling capacity alters depending on the refrigerant operating pressures, as they affect the gas volume pumped by the compressor.

The operating pressures depends on the ambient temperature (for air condensed coolers) and on the fluid temperature set point. In this brochure, a diagram shows the cooling capacity of each model at several working conditions, to help the user in his selection.

Kelvin always suggest at least 10% glycol be added to the water to avoid rust and limestone formation during short breaks and weekends, mainly if the water chiller is equipped with a peripheral pump.

Se la temperatura di uscita dell'acqua può essere inferiore a 5°C o se il refrigeratore raffredda acqua demineralizzata, devono essere scelte particolari guarnizioni di tenuta delle pompe come il Viton. Nell'ultimo caso devono essere utilizzati materiali non ferrosi. Solitamente viene accettato lo scambiatore a piastre in acciaio inossidabile saldobrasate al rame, ma talora è specificatamente richiesto lo scambiatore al nichel.

Le pompe centrifughe per acqua, con le particolari guarnizioni di tenuta meccanica in Viton, sono anche adatte per il ricircolo di olio da taglio o con viscosità non superiore a ISO-VG 22.

Rispetto alle pompe ad ingranaggi offrono un minor costo di acquisto e maggiore silenziosità, ma per contro hanno bassa prevalenza di spinta.

Per la sezione olio, i dati tecnici del presente catalogo fanno riferimento ad un olio con viscosità ISO-VG 32 (3°E a 50°C), ed i refrigeratori nella configurazione con pompa (standard e DP) utilizzano di serie pompe ad ingranaggi con prevalenza utile di 10bar. Viscosità diverse da quella di riferimento devono essere segnalate prima dell'acquisto. Al diminuire della temperatura l'olio, infatti, cambia le sue caratteristiche termofisiche, ed è sufficiente voler raffreddare un olio con viscosità ISO-VG 68 a 15°C anziché di 20°C per raddoppiare il numero di piastre a parità di perdite di carico.

Tutti i refrigeratori del presente catalogo, nella configurazione standard sono condensati ad aria. La maggior parte di loro può essere tuttavia richiesta con condensazione ad acqua. Questa scelta tecnica è consigliabile, quando può essere applicata come ad esempio in presenza di circuiti con torre evaporativa, perché offre notevoli vantaggi: maggiore affidabilità dell'impianto frigorifero, silenziosità, manutenzione ridotta e costanza nella resa. Devono essere indicate le temperatura, la pressione idraulica e la portata d'acqua in ingresso al condensatore.

Le unità standard sono progettate per essere installate all'interno di ambienti industriali. Per l'esterno sono previste alcune varianti. Per ambienti marini o atmosfere aggressive è inoltre necessario trattare le batterie di condensazione in cataforesi o prevederle in rame-rame anziché rame-alluminio.

L'ambiente di lavoro determina la frequenza di pulizia della batteria condensante, unica manutenzione periodica richiesta per mantenere in efficienza il refrigeratore. Per ambienti con alta percentuale di polvere o particelle oleose in sospensione, è bene prevedere l'uso del filtro aria presente tra gli opzionali.

I refrigeratori KELVIN della serie KRA e KRO sono dotati di una ricca serie di accessori per ottimizzare la soluzione tecnica in funzione delle esigenze del cliente. Le dotazioni standard ed opzionali sono dettagliatamente illustrate nel catalogo per ogni singolo modello.

When setting the fluid temperature under 5°C or using demineralised water, special gaskets (Ex. Viton) for the pumps are required and must be declared before purchasing the cooler.

With demineralised water non ferrous materials must be used and a nickel brazed plate exchanger can be supplied under customer's request instead of the standard copper brazed plate exchanger.

Centrifugal water pumps with special Viton mechanical seals can be used for cutting fluid or oils whose viscosity do not exceed ISO-VG 22.

Compared with the gear pumps they are more cost effective and quieter, but the head loss is lower.

For oil coolers, the data in this brochure refers to a ISO-VG 32 oil viscosity (3°E at 50°C) with the standard and DP versions equipped with a gear pump providing 10 bar useful head loss. Different fluid viscosities must be declared before purchasing the unit together with the required temperature set point.

This data is indispensable to Kelvin's technical department for the evaporator heat plate exchanger sizing: an ISO-VG 68 oil doubles the number of plates when the set point is 15°C instead of 20°C!

All the chillers shown in this brochure in the standard configuration are air condensed. Water condensation is available for the majority of them. This technical choice is suggestable whenever it can be applied, for example when a cooling tower exists, it offers several advantages: higher reliability of the cooling plant, noiseless, lower maintenance and constant cooling capacity. The water inlet temperature, pressure and flow rate must be declared for the technical selection of the water condenser.

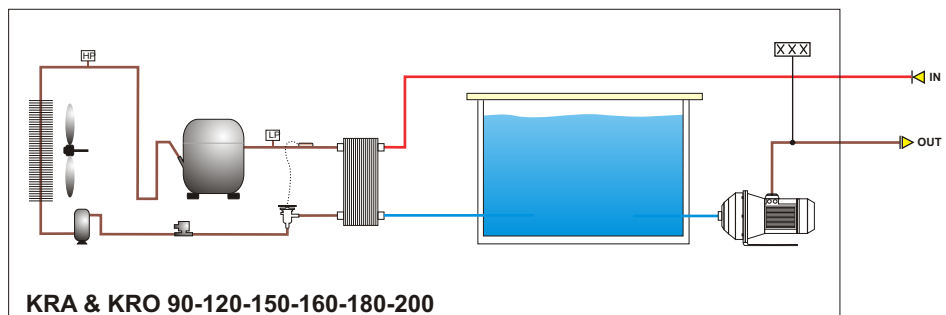
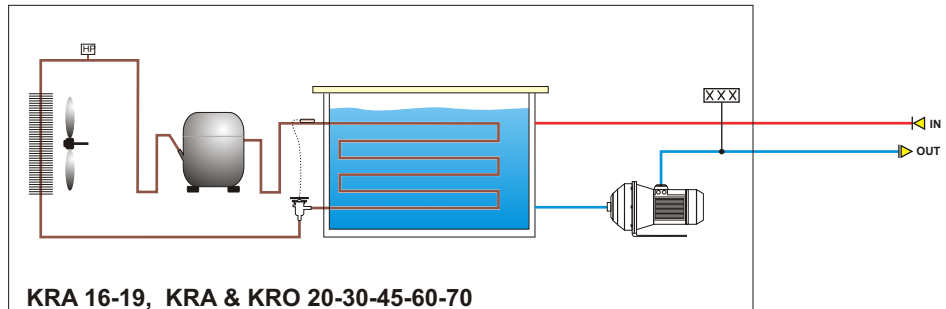
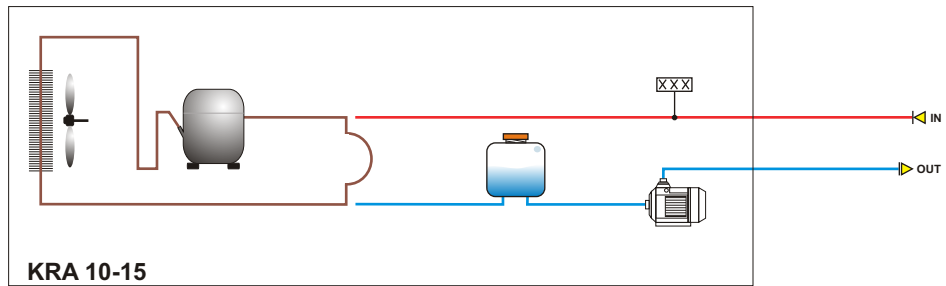
Kelvin's standard units are designed for indoor application, but with some optionals they can be installed outdoor. In saline environment the condenser coil must be painted or copper/copper.

Periodical maintenance is required including cleaning of the condenser coil for air condensed units. This is related to environmental working conditions. In oily or dusty environmental conditions we suggest the purchase of an aluminium air filter (optional extra), which can be washed with water and any detergent.

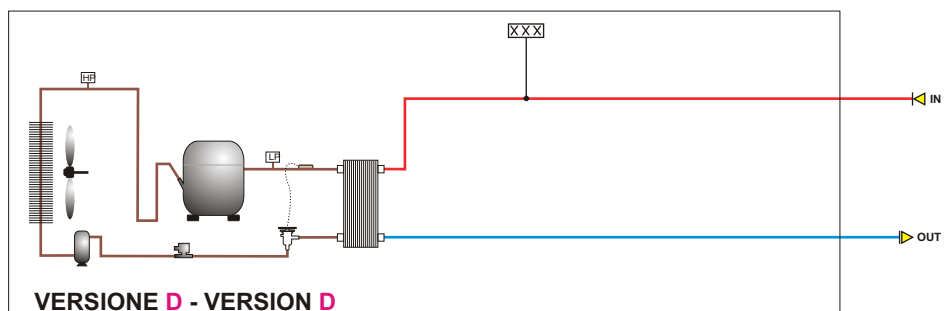
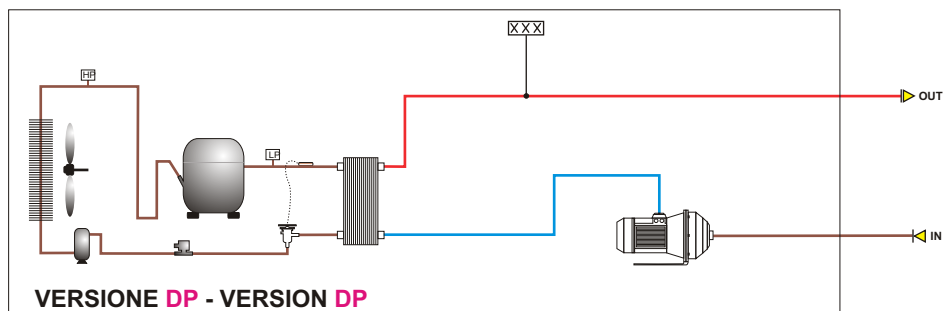
A wide list of accessories is available for Kelvin's KRA and KRO coolers to customize the unit. They are shown in the brochure for each model.

# CIRCUITI FRIGORIFERO ED IDRAULICO - FRIGORIFIC AND HYDRAULIC CIRCUITS

## VERSIONI CON VASCA E POMPA - VERSION WITH TANK AND PUMP



## KRA & KRO SENZA VASCA CON E SENZA POMPA (DP-D) KRA AND KRO WITHOUT TANK WITH OR WITHOUT PUMP (DP-D)



## TABELLE DI CONVERSIONE - CONVERSION CHARTS

Comparazione temperature Temperature comparison	
°C	°F
-100	-148
-90	-130
-80	-112
-70	-94
-60	-76
-50	-58
-40	-40
-35	-31
-30	-22
-25	-13
-20	-4
-15	5
-10	14
-5	23
0	32
1	33.8
2	35.6
3	37.4
4	39.2
5	41
6	42.8
7	44.6
8	46.4
9	48.2
10	50
11	51.8
12	53.6
13	55.4
14	57.2
15	59
16	60.8
17	62.6
18	64.4
19	66.2
20	68
21	69.8
22	71.6
23	73.4
24	75.2
25	77
26	78.8
27	80.6
28	82.4
29	84.2
30	86
31	87.8
32	89.6
33	91.4
34	93.2
35	95
40	104
45	113
50	122
55	131
60	140
65	149
70	158
75	167
80	176
85	185
90	194
95	203
100	212

### Conversione temperature Temperature conversion

$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32)$   
 $^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.2$   
 $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times ^{\circ}\text{C} + 32$   
 $^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 459.7$

Per ridurre To convert	in in	moltiplicare per multiply by
1 KW	CV	1,36
1 CV	KW	0,7355
1 KW	HP	1,341
1 HP	KW	0,7457
1 CV	HP	0,9863
1 HP	CV	1,0139
1 Kcal h	W h	1,163
1 W h	Kcal h	860
1 Kcal	BTU	3.969
1 BTU	Kcal	0.252
1 W h	BTU	3,413
1 BTU	W h	0,293
1 mm	inches	0,03937
1 inch	mm	25,4
1 cm	feet	0,03281
1 foot	cm	30,48
1 km	miles (land)	0,6214
1 mile (land)	km	1,6093
1 km	miles (nauticals)	0,5396
1 mile (nautical)	km	1,8532
1 mm <sup>2</sup>	square inches	0,00155
1 square inch	mm <sup>2</sup>	645,2
1 m <sup>2</sup>	square feet	10,764
1 square foot	m <sup>2</sup>	0,0929
1 lt	gallons (UK)	0,2199
1 gallon (UK)	lt	4,5459
1 lt	gallons (USA)	0,2642
1 gallon (USA)	lt	3,7846
1 gm	oz	0,0353
1 oz	gm	28,3495
1 kg	lb	2,2046
1 lb	kg	0,4536
1 bar	Pa	100000
1 Pa	bar	0,00001
1 bar	kg cm <sup>2</sup>	1,02
1 kg cm <sup>2</sup>	bar	0,98
1 bar	mm Hg	750
1 mm Hg	bar	0,00133
1 bar	Atm	0,987
1 Atm	bar	1,013

### Potenze elettriche in kW - Wattage

In corrente continua - *Direct current* =  $\frac{\text{volt} \times \text{ampère}}{1000}$

In corrente alternata monofase - *Single-phase alternate current* =  $\frac{\text{volt} \times \text{ampère} \cos \varphi}{1000}$

In corrente alternata trifase - *Three-phase alternate current* =  $\frac{1,73 \text{ volt} \times \text{ampère} \cos \varphi}{1000}$

### Relazioni fra le unità di misura elettriche - Relation between the electrical units

#### Corrente continua - Direct current:

$$\text{volt} = \frac{\text{watt}}{\text{ampère}} = \text{ampère} \times \text{ohm}$$

$$\text{ampère} = \frac{\text{watt}}{\text{volt}} = \frac{\text{volt}}{\text{ohm}}$$

$$\text{ohm} = \frac{\text{volt}}{\text{ampère}} = \frac{\text{watt}}{\text{ampère}^2} = \frac{\text{volt}^2}{\text{watt}}$$

$$\text{watt} = \begin{cases} \text{ampère} \times \text{volt} \\ \text{ampère}^2 \times \text{ohm} \end{cases} = \frac{\text{volt}^2}{\text{ohm}}$$

#### Corrente alternata - Alternate current:

$$\text{volt} = \frac{\text{watt}}{\text{ampère} \times \cos \varphi}$$

$$\text{ampère} = \frac{\text{watt}}{\text{volt} \times \cos \varphi}$$

$$\text{watt} = \text{volt} \times \text{ampère} \times \cos \varphi$$

$$\cos \varphi = \frac{\text{watt}}{\text{volt} \times \text{ampère}}$$