

# Plásticos

Resfriamento de processos



**Mecalor**  
SEU SUCESSO É O NOSSO NEGÓCIO

# Resfriamento de processos

A resina termoplástica usada no processamento de matérias plásticas precisa ser aquecida para poder ser moldada e atingir sua forma definitiva. Em função do tipo de resina esta temperatura pode variar de 150°C até mais de 300°C. A etapa de resfriamento pode ser obtida pelo fluxo de água mais fria que a resina em processo, podendo variar desde -5°C até 140°C. O processo mais indicado para produzir a água de resfriamento nestas temperaturas está no esquema abaixo.

Água Industrial	35°C
	30°C
	25°C
Água gelada	20°C
	15°C
	10°C
	5°C
	0°C
Água super - gelada	0°C
	-5°C



Drycooler



Torre de Resfriamento

140°C



Termoregulador



Central de Água Gelada



Chiller



Termochiller

# Chillers

O chiller, que incorpora em um gabinete fechado todos os componentes necessários para o fornecimento contínuo, em circuito fechado, de água gelada com controle preciso de temperatura é amplamente utilizado para a o resfriamento de processos na indústria de plásticos, incluindo:

- + Moldes de injeção e sopro.
- + Calibrador, bomba de vácuo e bacia de extrusão de tubos e perfis.
- + Termoformagem a vácuo.
- + Extrusão plana de filmes e de placas.
- + Trocadores de calor água/ar para extrusão de filmes tubulares.
- + Impressão flexográfica.
- + Laminação de filmes plásticos.
- + Máquinas de corte e solda de saco plástico.
- + Extrusão de fios.
- + Reciclagem de plásticos.



*Nota: Maiores detalhes podem ser encontrados no catálogo de Chillers.*

# Água Industrial

A água de resfriamento especificada na faixa de 29°C a 40°C pode ser obtida por torres de resfriamento convencionais ou drycoolers. Esta última alternativa exige um investimento inicial maior, porém tem um custo operacional sensivelmente mais baixo e atende as recomendações das normas de proteção ao meio ambiente. Na indústria plástica a água industrial é usada tipicamente em:

- + Trocadores de calor de óleo de injetoras e sopradoras.
- + Condensadores de chillers.
- + Moldes de injeção e de sopro.
- + Extrusão plana de placas.
- + Motores elétricos resfriados a água.



*Nota: Maiores detalhes podem ser encontrados no catálogo de Água Industrial.*

# TermoRegulador (TMR)

Em algumas aplicações moldes de injeção tem sua temperatura controlada, ora por meio de aquecimento, ora por resfriamento. O TMR atende esta necessidade com a circulação de água (ou óleo) aquecida por resistência elétrica e resfriada por uma fonte fria externa (água gelada ou industrial).

Na forma construtiva mais usual (TMR-M) o efeito de resfriamento é obtido pela mistura controlada de água da fonte fria à água que retorna aquecida do processo. Quando é necessário evitar a contaminação do fluido de processo com a água da fonte fria o modelo de troca indireta (TMR-S) deve ser utilizado.

## Destaques:

- + Ampla faixa de capacidades de aquecimento e resfriamento.
- + Duas opções de resfriamento: mistura ou troca indireta.
- + Operação até 140°C com água e 250°C com óleo.
- + Estabilidade de 0,5°C por meio de válvula motorizada.
- + Controle por CLP e IHM semigráfica.
- + Bomba e tubulação de aço inoxidável.
- + Simples para operar e fazer manutenção.
- + Drenagem automática da água do molde (opcional).
- + Limitador de pressão de água da fonte fria (opcional).



Modelo <sup>(1)</sup>	Potência de Aquecimento	Potência em Regime <sup>(2)</sup>	Dimensões em milímetros <sup>(3)</sup>			Bomba de Processo		Diâmetro da Tubulação		Peso kg
	kW	kW	Larg.	Compr.	Alt.	m³/h	mca	Processo	Resfriamento	
TMR-9	9	11,2	330	700	1.000	2,0	27	1"	½"	50
TMR-12	12	14,2	330	700	1.000	2,0	27	1"	½"	50
TMR-15	15	18,3	330	700	1.100	5,5	30	1½"	¾"	80
TMR-21	21	24,2	330	700	1.100	5,5	30	1½"	¾"	80
TMR-30	30	33,2	330	700	1.100	5,5	30	1½"	¾"	80
TMR-42	42	47,6	550	850	1.000	12,0	30	1½"	1"	200
TMR-50	50	55,1	550	850	1.000	12,0	30	1½"	1"	200

1. Para uma capacidade de resfriamento adequada a água fria deve ser ajustada a uma temperatura de no mínimo 10°C abaixo da temperatura setada no TMR.  
 2. Potência válida para equipamento operando a 100% da capacidade com água gelada a 10°C.  
 3. Dimensões válidas somente para o TMR a água.

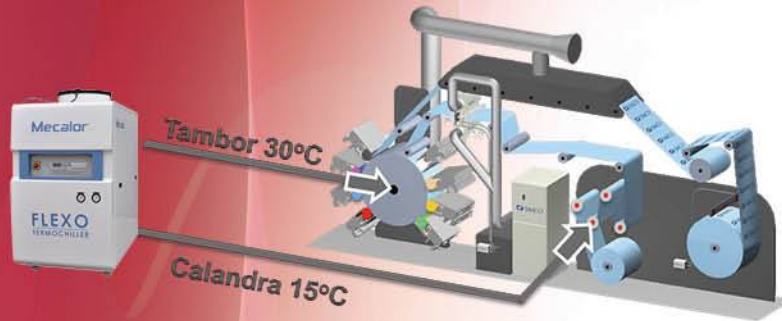


# TermoChiller Flexo

As modernas máquinas flexográficas podem depositar até 12 cores sobre um filme plástico. Para garantir a qualidade de impressão independentemente das condições climáticas, elas precisam manter com precisão a temperatura do tambor central a cerca de 30°C. A película de tinta transferida passa por um forno de secagem que aquece ligeiramente o filme. Para assegurar alta produtividade é recomendado manter as calandras de resfriamento a cerca de 15°C. O TMC FLEXO foi desenvolvido para atender estas duas necessidades com um único equipamento.

## Destaques:

- + Testado em impressoras de 4 a 12 cores de diversas procedências.
- + Controle de temperatura do tambor de 30 a 60°C com estabilidade de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .
- + Controle de temperatura das calandras de 5 a 20°C com estabilidade de  $\pm 1,0^\circ\text{C}$ .
- + Vazão e pressão da água otimizadas para aplicação em flexografia.
- + Materiais em contato com a água resistentes à corrosão.
- + Reposição automática de água.
- + Simples para operar e fazer manutenção.
- + Projetos customizados sob encomenda.



Modelo	Resfriamento <sup>(1)</sup>	Aquecimento	Potência em regime <sup>(2)</sup>	Dimensões em milímetros			Bomba de Processo <sup>(3)</sup>		Diâmetro da Tubulação	Peso
	kcal/h	kW	kW	Larg.	Compr.	Alt.	m³/h	mca	Processo	kg
FLEXO-20/9	20.000	9	18,7	850	1.300	1.600	5,5	30	1½"	450

1. Capacidade válida para água de processo saindo a 15°C e temperatura ambiente de 40°C.

2. Potência válida para equipamento operando a 100% da capacidade com água gelada.

3. Dados válidos para cada bomba de processo.

# TermoChiller DUO e SOLO

Usar temperaturas diferentes em cada lado do molde pode significar ganhos expressivos de produtividade e qualidade. O TermoChiller, que incorpora em um gabinete o equivalente a um chiller e dois termoreguladores proporciona o controle preciso de temperatura e pressão para dois fluxos independentes de água na faixa de -5°C a 90°C. A facilidade de instalar junto à injetora e o fato de dispensar uma rede isolada de água gelada são algumas das características que justificam o crescente interesse neste produto.

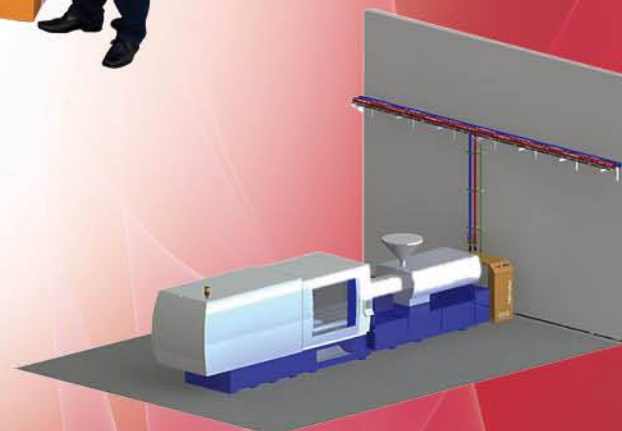
## Destaques:

- + Versão com dois (DUO) ou um fluxo de água (SOLO).
- + Dimensões reduzidas.
- + Controle preciso de temperatura de -5°C até 90°C.
- + Estabilidade de 0,5°C em toda a faixa de operação.
- + Condensador casco-e-tubo.
- + By-pass de gás quente para modulação automática de capacidade.
- + CLP com IHM semigráfica e sinalização de falhas e operação.
- + Bombas e tubulações de aço inoxidável.
- + Grande facilidade de manutenção.

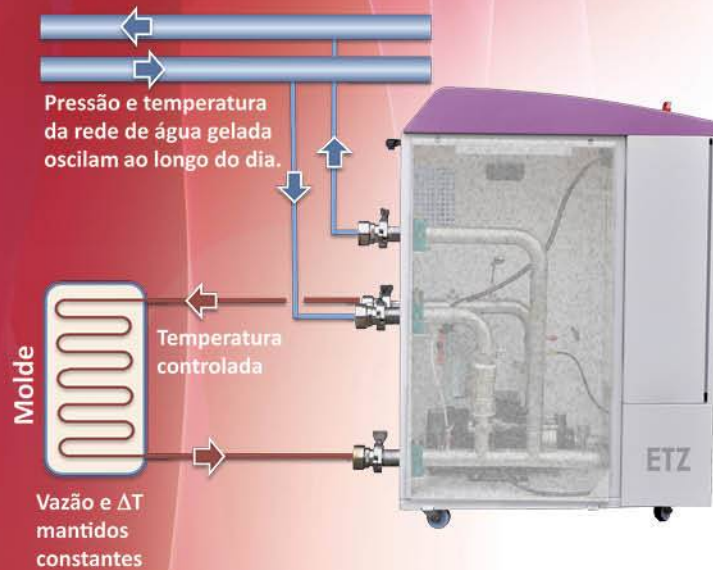


Modelo	Resfriamento <sup>(1)</sup>		Aquecimento		Dimensões em milímetros			Bomba de Processo <sup>(3)</sup>		Diâmetro da Tubulação		Peso kg
	kcal/h	kW	kW	Larg.	Compr.	Alt.	m <sup>3</sup> /h	mca	Processo	Condensação		
SOLO-22/9	22.000	9	17,6	560	1.300	1.400	2,0	30	1"	½"	300	
SOLO-45/15	45.000	15	23,2	650	1.500	1.500	2,0	30	1"	½"	450	
DUO-22/9	22.000	9	27,6	560	1.300	1.400	5,5	30	1½"	¾"	400	
DUO-45/15	45.000	15	39,8	650	1.500	1.500	5,5	30	1½"	¾"	600	
DUO-60/21	60.000	21	68,4	800	1.800	1.800	7,5	30	1½"	¾"	900	

1. Capacidades válidas para água de processo saindo a 15°C e água de condensação a 35°C.  
 2. Potência válida para equipamento operando a 100% da capacidade com água gelada a 10°C.  
 3. Dados válidos para as duas bombas de processo.



# Estabilizador de Temperatura (ETZ)



Muitas vezes, a rede de água gelada que atende uma linha de injetoras e sopradoras se mostra inadequada para atender um processo novo que exige alta vazão e estabilidade de temperatura e pressão. O motivo pode ser as oscilações indesejáveis de temperatura e pressão ou tubulações subdimensionadas. Esta situação é comum em moldes multi-cavidade ou de ciclo rápido onde a diferença entre temperatura de entrada e de saída do molde (delta T) deve ser menor que 2°C. O ETZ foi desenvolvido especificamente para evitar o efeito destas variações e fornecer água gelada com alta vazão para garantir grandes ganhos de produtividade.

## Destaques:

- + Ajustável a partir de 2°C acima da temperatura da água gelada.
- + Estabilidade de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  independente da oscilação na rede.
- + Vazão e delta T da água mantidos constantes.
- + Elevada capacidade de resfriamento.
- + Indicação da temperatura e do delta T da água.
- + Simples para operar e fazer manutenção.



Estabilizador quadruplo especial.



Modelo	Potência em regime <sup>(1)</sup> kW	Dimensões em milímetros			Bomba de Processo		Diâmetro da tubulação Processo	Peso kg
		Larg.	Compr.	Alt.	m <sup>3</sup> /h	Alt.		
ETZ-5	2,8	330	690	950	6	45	1½"	100
ETZ-15	6,3	330	690	1.200	16	45	2"	150
ETZ-40	9,8	560	1.300	1.400	60	45	4"	250

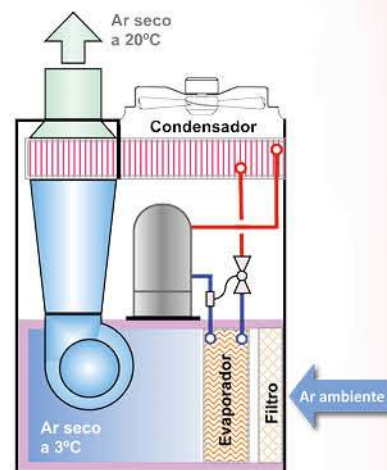
1. Potência válida para equipamento operando a 100% da capacidade.

# Unidade de Ar Seco (UAS)

A busca incessante por ciclos menores de injeção e sopro levou muitas empresas a usar água super-gelada com temperatura de até  $-5^{\circ}\text{C}$  para resfriar o molde. A principal limitação é a formação de gotículas, decorrentes da condensação do vapor d'água do ar ambiente, sobre a superfície do molde e na cavidade. A linha de UAS foi desenvolvida para eliminar este obstáculo por meio de uma barreira obtida pelo fluxo lento de ar seco em torno do molde.

## Destaques:

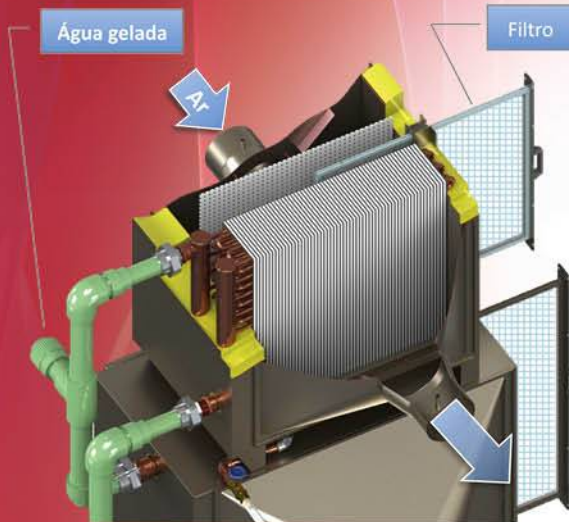
- + Ampla faixa de capacidades.
- + Projetada para operação contínua nas condições brasileiras.
- + Metade do consumo elétrico em relação às tecnologias com dissecante.
- + Fornecimento completo com instalação e enclausuramento.
- + Dispensa água gelada para pré e pós-resfriamento.
- + Alta eficiência por meio de recuperação de calor no condensador.
- + Ar seco à temperatura ambiente com umidade estável.
- + Simples para operar e fazer manutenção.



Modelo	Vazão de Ar Seco $\text{m}^3/\text{h}$	Potência em regime <sup>(1)</sup> $\text{kW}$	Dimensões em milímetros			Diâmetro de saída de Ar $\text{Polegadas}$	Peso $\text{kg}$
			Larg.	Compr.	Alt.		
UAS-1.000	1.000	9	850	1.100	1.800	8	450
UAS-2.000	2.000	18	1.000	1.500	2.100	10	600
UAS-3.000	3.000	27	1.200	2.000	2.100	12	850

1. Potência válida para equipamento operando a 100% da capacidade.

# Ar frio para extrusão de balão



Na extrusão tubular o controle preciso da temperatura do ar do anel e do IBC (internal bubble cooling) é essencial para garantir a espessura, brilho e qualidade do filme. Além disso, elimina as horas paradas por desajustes resultantes da variação da temperatura ambiente ao longo do dia. Está comprovado, que o retorno do investimento em um sistema de ar frio é menor que seis meses, apenas em função do ganho de produtividade que pode chegar até 25%. A Mecalor dispõe de duas alternativas para extrusoras de balão: trocadores de calor ar-água (TC) e unidades de ar frio (UAF).

## Trocador de Calor ar/água gelada (TC)

- + Recomendada para extrusoras menores atendidas por uma central de água gelada.
- + Nova tecnologia de equalização de velocidades do ar possibilita dimensões mais reduzidas.
- + Projetadas para uma diferença de 5°C entre o ar frio e a água gelada.
- + Filtro tipo gaveta na entrada do ar e poços de termômetro na entrada e saída.
- + Coifa de aço inoxidável para evitar corrosão pela água condensada.



Modelo <sup>(1)</sup>	Produção de Plástico <sup>(2)</sup> kg/h	Dimensões em milímetros			Diâmetro dos Bocais de Entrada e Saída de Ar Polegadas	Água Gelada <sup>(3)</sup>		Peso kg
		Larg.	Compr.	Alt.		m <sup>3</sup> /h	Tubulação	
TC-200	200	870	1.200	800	4, 6 e 8	7,5	1½"	60
TC-400	400	1.000	1.200	1.000	6, 8 e 10	11,0	2"	110

1. Outros modelos poderão ser fabricados sob encomenda.

2. O dimensionamento do TC está baseado na produção média de filme plástico de PEAD indicada.

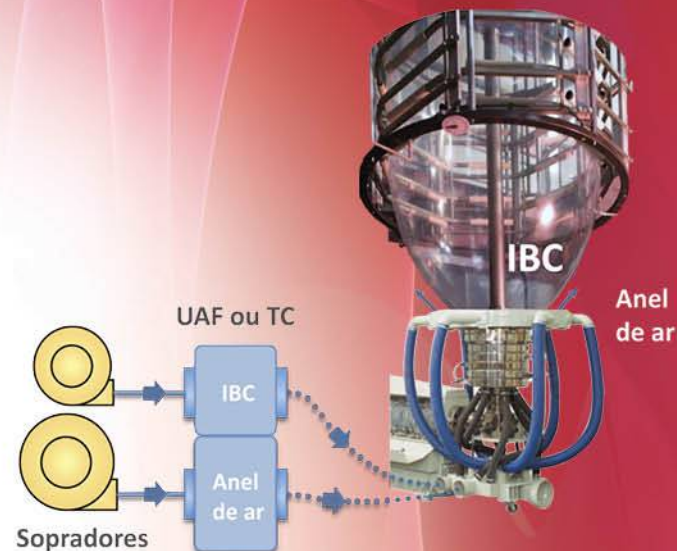
3. A temperatura de saída do ar para a extrusora será 5°C superior à temperatura da água gelada.

# Unidade de ar frio (UAF)

Para aplicações mais sensíveis, que exigem melhor controle de temperatura, a Mecalor desenvolveu a UAF, que incorpora em um gabinete compacto toda a tecnologia necessária para resfriar ar ambiente até a temperatura ajustada sem a necessidade de uma rede de água gelada. A ampla faixa e a estabilidade da temperatura controlada são diferenciais importantes. Alguns usuários operando com ar frio a 5°C no anel de ar obtiveram ganhos muito expressivos de produção.

## Destaques:

- + A melhor alternativa para extrusoras e co-extrusoras acima de 150 kg/h.
- + Controle preciso da temperatura do ar de 5 a 20°C com estabilidade de  $\pm 1,0^\circ\text{C}$ .
- + Opção de condensação a água ou a ar com condensador remoto.
- + Pode ser instalada sobre a plataforma ou ao lado da extrusora.
- + Simples para operar e fazer manutenção.



Modelo <sup>(1)</sup>	Vazão de Ar Frio (m <sup>3</sup> /h)		Produção de Plástico <sup>(2)</sup> kg/h	Potência em Regime <sup>(3)</sup> kW	Dimensões em milímetros			Diâmetro de Entrada e Saída de Ar		Água de Condensação m <sup>3</sup> /h	Peso kg
	Anel de Ar	IBC			Larg.	Compr.	Alt.	Anel de Ar	IBC		
UAF-W-1.500	1.500	-	150	6,9	1.100	1.000	1.900	6"	-	5,0	350
UAF-W-2.500	2.500	-	300	11,1	1.100	1.000	1.900	8"	-	7,5	450
UAF-W-4.000	4.000	-	400	19,8	1.100	1.500	1.900	10"	-	15,0	600
UAF-W-4.000/1.500	4.000	1.500	450	25,4	1.100	2.000	2.000	10"	6"	20,0	800
UAF-W-6.000/1.500	6.000	1.500	700	33,3	1.100	2.200	2.400	12"	6"	29,0	950
UAF-W-10.000/4.000	10.000	4.000	1.300	83,6	1.200	3.000	2.500	16"	10"	54,0	1.400

1. Todos os modelos podem ser fornecidos com Condensação a Ar (condensador remoto).

2. Considerando a temperatura do ar a 10°C.

3. Potência válida para equipamento operando a 100% da capacidade.





**Mecalor**  
SEU SUCESSO É O NOSSO NEGÓCIO

Rua da Bandeira, 219 - Parque Novo Mundo - CEP 02181-170 - São Paulo - SP  
Tel: (55 11) 2188-1700 - Fax: (55 11) 2188-1748

[www.mecalor.com.br](http://www.mecalor.com.br)  
[vendas@mecalor.com.br](mailto:vendas@mecalor.com.br)

