

Smartflow Mold Temperature Regulator

Regulátor teploty formy

Manuál ovládání

Obecné informace

Regulátor zajišťuje efektivní regulaci teploty vody v chladicím okruhu formy. Teplota je udržována v rozmezí 80 a 120 °F (27 a 49 °C), čímž se dosahuje stabilních tepelných podmínek ve formě. Regulátor se umísťuje s ohledem na kontrolu teploty vody vytékající z formy. Zařízení využívá odpadní teplo z chladnoucího výlisku. Pro výrobce to znamená nižší výrobní náklady díky nulové spotřebě elektřiny; v místě výroby navíc nepřibývá žádná další kabeláž. Jedná se o jednodušší a levnější variantu klasického elektrického zařízení.

Pamatujte, že výstupní teplota chladicí vody je vždy nižší než teplota formy; například voda o výstupní teplotě 120 °F (přibližně 50 °C) ochladí formu na 180 °F (přibližně 80 °C).

Nezávislost na turbulentním proudění, tlaku a teplotě

Tradiční způsob zajištění optimálního tepelného přenosu mezi formou a chladicím médiem předpokládá vysoce turbulentní proudění. Při využití regulátoru Smartflow však není žádné turbulentní proudění zapotřebí. Průtok vody se reguluje tak, aby forma dosáhla požadované teploty (Set Point). Efektivita regulátoru rovněž nezávisí na vstupním tlaku vody a na její teplotě. Regulátor je vybaven i automatickou kompenzací kolísání teplot.

Výhody

- **Vícezónová tepelná regulace**
Možnost využití několika regulátorů nebo dovybavení o rozdělovač, čímž se zvyšuje efektivita tepelné regulace.
- **Odolnost vůči změnám tlakových hodnot**
Regulátor pracuje na principu tepelné roztažnosti.

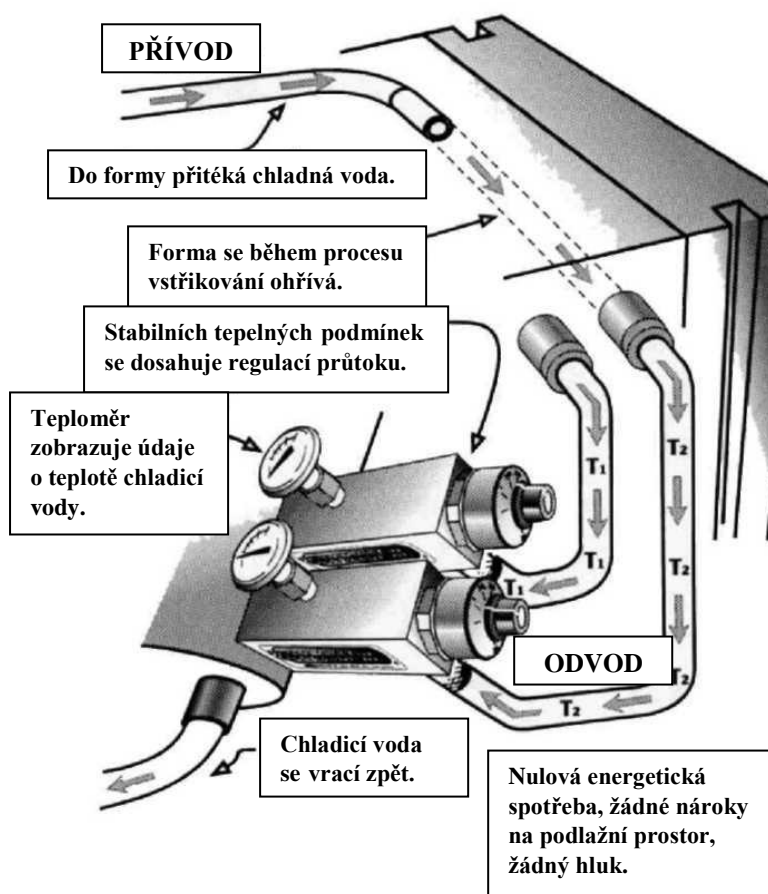


- **Vyrovnávání teplotních změn**
Průtok je regulován tak, aby měla teplota chladicí vody požadovanou teplotu.
- **Snadná montáž** bez nutnosti použití dalších nástrojů
- **Nízké náklady**
Náklady typicky představují 1/6 nákladů spojených s pořízením klasického elektrického zařízení.
- **Bezúdržbovost**
Minimální množství součástek zajišťuje bezporuchovost zařízení.
- **Energetická úspornost**
Regulátor nespotřebovává žádnou elektřinu a šetří tak výrobní náklady.
- **Nízké nároky na prostor**
Regulátor nevyužívá žádné kabely ani hadice.
- **Zabudovaný teploměr**
Teploměr zobrazuje údaje o teplotě chladicí vody.
- **Možnost dovybavení o rozdělovač** umožňující efektivní regulaci teploty ve více zónách.

Princip činnosti

Regulátor Smartflow je založen na principu tepelné roztažnosti. Připevňuje se na výstupní kanály chladicího okruhu. Měření teploty vody probíhá v jednoduchém vlnovci uzavřeném v krytu s teploměrem, kde se naměřená teplota vody vystupující z formy porovnává s nastavenou teplotou. Požadovanou teplotu lze upravit regulačním knoflíkem na konci jednotky. Teploměr poskytuje údaje o teplotě vody. *Poznámka: Teplota vody uvedená na teploměru vždy odpovídá vyšší teplotě formy.*

Když výstupní teplota vody překročí požadovanou teplotu (Set Point), regulátor otevře ventil, aby se zvýšil průtok a teplota vody klesla.

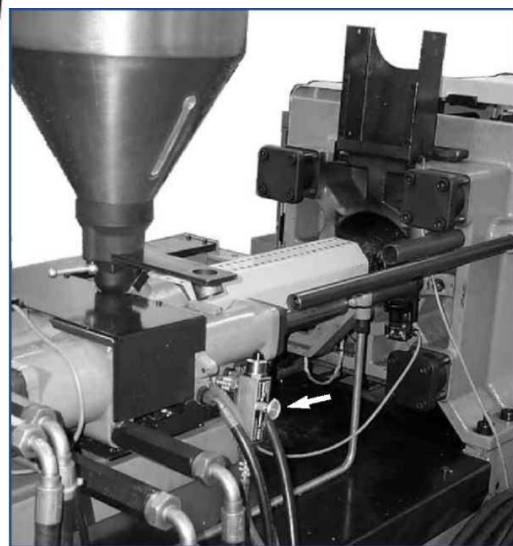


Je-li výstupní teplota vody nedostatečná (nižší, než je Set Point), ventil se uzavře a průtok vody se sníží. Doba setrvání vody ve formě se tak prodlouží a teplota vody vzroste, až dojde k jejímu ustálení na požadované teplotě. Ventil se nikdy nenachází ve zcela uzavřené poloze.

Poznámka: K dosažení požadované teploty chladicí vody využívá regulátor přenos odpadního tepla z chladnoucího plastu do chladicího média (vody) a následně do formy. Regulátor neslouží ke generování tepla, ani jej nelze využít k prudkému ochlazení.

Aplikace

Regulátor Smartflow se uplatní v aplikacích s přívodem vody chladnějším, než je teplota formy, a současně v aplikacích s dostatečnou velikostí výlisku. Při výrobě velmi malých výlisků může být ohřátí formy nedostačující.



Regulátor Smartflow lze použít i k **úpravě teploty plnicí násypky**. Při instalaci do chladicího okruhu plastifikačního válce slouží regulátor k udržování stabilních tepelných podmínek v násypce a k eliminaci kondenzace.

Typy modelů

Označení modelu	Vstup	Výstup
WDT2-N2-N4	1/4" NPT (F)	1/2" NPT (F)
WDT2-S2-P2	1/4" Quick Connect Socket (hrdlo)	1/4" Quick Connect Plug (zástrčka)
WDT2-S3-P3	3/8" Quick Connect Socket (hrdlo)	3/8" Quick Connect Plug (zástrčka)
WDT2-N2-N4-M	1/4" NPT (F) 7 vstupů (rozdělovač)	1/2" NPT (F)
jen rozdělovač WDMF-100	1/4" NPT (F) 7 vstupů	

Parametry

Výrobní

Všechny části regulátoru vystavované vlhkosti jsou vyrobeny z poniklované mosazi a 303 nerezové oceli. O-kroužky jsou z materiálu Buna-N.

Vstupní rozměr..... 1/4" NPT (F)
 Výstupní rozměr 1/2" NPT (F)
 Maximální tlak 125 psi (8,6 barů)
 Hmotnost 3 lbs (1,5 kg)

Provozní

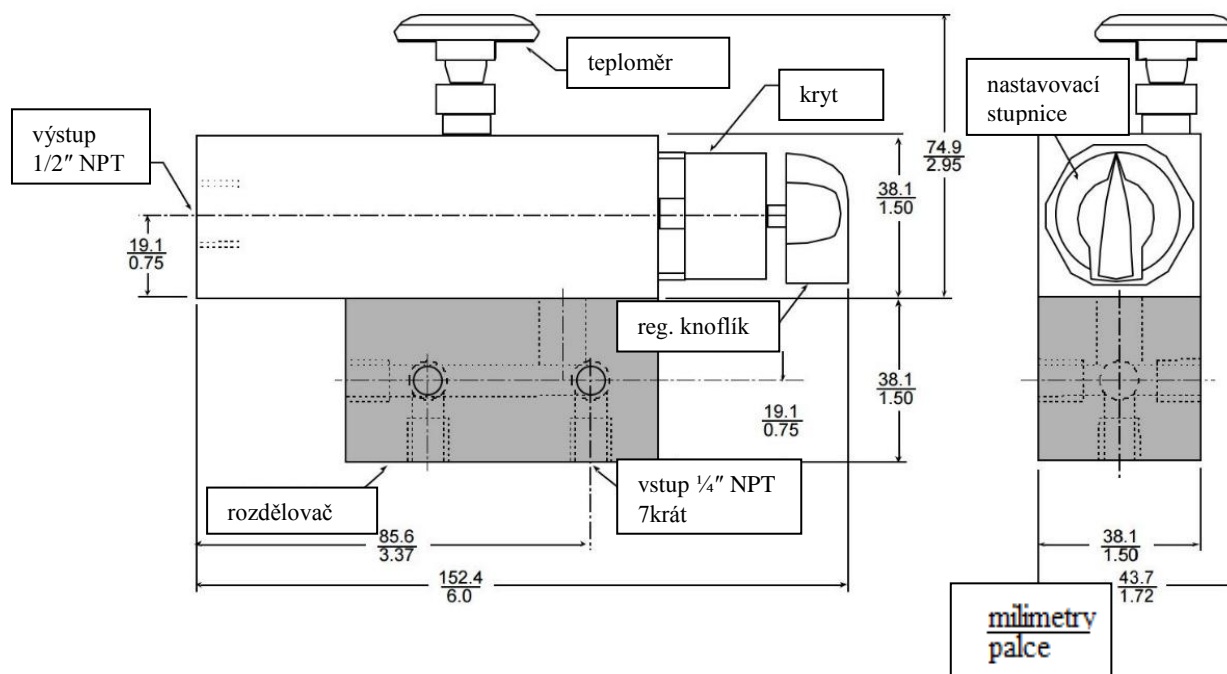
Regulátor

Regulátor vykazuje vyšší přesnost než teploměr.
 Rozmezí požadované teploty chladicí vody 80 – 120 °F
 (27 – 49 °C)
 Přesnost ± 1 °F

Teploměr

Rozsah teploměru..... 0 až 250 °F
 (-18 až +121 °C)
 Přesnost..... ± 1 °F střední měření
 ± 2 °F plné měření

Změna provedení a parametrů vyhrazena.

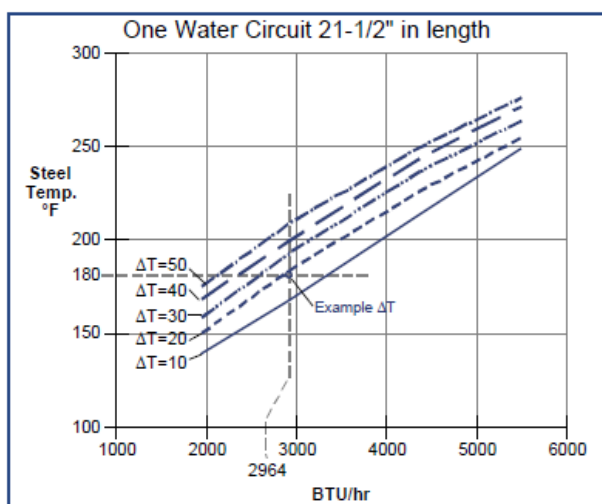


Vhodnost regulátoru Smartflow pro danou aplikaci

Pro výpočet tepelného zatížení **jednoho** chladicího obvodu použijte níže uvedený postup. Zjistíte tak vhodnost regulátoru Smartflow pro váš výrobní proces.

1. Z tabulky vyberte vstřikovaný materiál a příslušnou hodnotu BTU/lb (1 BTU/lb \approx 2,33 kJ/kg) a s použitím níže uvedené rovnice vypočítejte BTU za hodinu (BTU/hr). Hmotnost vylisku uvádějte včetně vtokového systému (u studených vtoků).
2. Vypočtenou hodnotu BTU/hr zanešte do grafu (viz níže) společně s požadovanou teplotou formy a sestrojte průsečík obou hodnot.
3. Křivka nejbližší průsečíku znázorňuje rozdíl mezi teplotou vody vstupující do formy a mezi požadovanou teplotou (ΔT).
4. Správnou funkci regulátoru ve vaší aplikaci lze očekávat tehdy, kdy se součet teploty vody vstupující do formy a ΔT z předcházejícího bodu pohybuje v rozmezí 80 – 120 °F.

Graf č. 1: Závislost teploty formy na spotřebě tepla (BTU/hr) v chladicím okruhu o délce 21 – 1/2"



Je třeba brát v úvahu specifičnost každé formy. Efektivita regulátoru závisí na schopnosti roztaveného plastu formu dostatečně vyhřát a na výkonnosti chladicího okruhu.

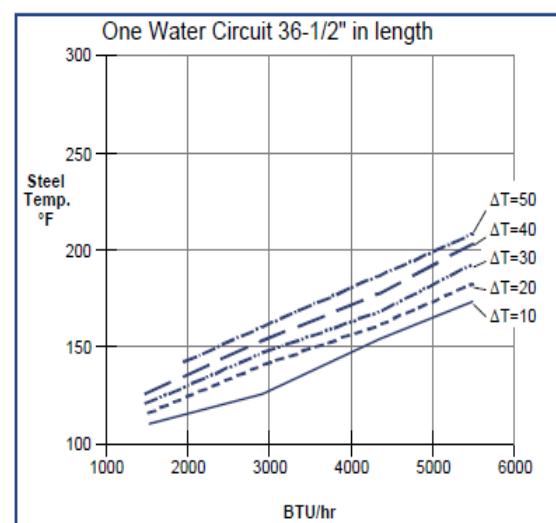
POZNÁMKA: Předkládané grafy představují pouze obecné vodítko pro zjištění vhodné velikosti a vstupního nastavení regulátoru. Vzhledem k variabilitě provedení forem se vaše hodnoty mohou lišit.

Typické tepelné hodnoty taveniny*

Materiál	BTU/ lb
ABS.....	81
PMMA.....	109
Nylon.....	183
Polykarbonát.....	112
Polyetylen vysokohustotní.....	276
Polyetylen nízkohustotní.....	202
Polypropylen.....	291
Polystyren.....	88
SAN.....	88

* Celková entalpie + měrné skupenské teplo tání

Graf č. 2: Závislost teploty formy na spotřebě tepla (BTU/hr) v chladicím okruhu o délce 36 – 1/2"



Příklad:

Uvažujme výrobu nylonového výlisku o celkové hmotnosti (včetně vtokového systému) dosahující 0,9 uncí (cca 26 gramů). Výroba probíhá ve čtyřnásobné formě. Délka cyklu činí 12,5 s. a teplota formy 180 °F (cca 82 °C). Hodnotu BTU za hodinu vypočteme následovně:

$$\frac{183 \text{ BTU/lb} \times 0.9 \times 225}{12.5} = 2964,6 \text{ BTU/hr}$$

Teplotní rozdíl (ΔT) získáme nanesením příslušných hodnot do grafu na levé straně. Voda vstupující do chladicího okruhu má teplotu 70 °F (21 °C); tuto hodnotu je tedy třeba přičíst k získanému teplotnímu rozdílu $\Delta T = 20$ °F. Daná hodnota představuje počáteční nastavovací bod, který lze podle potřeby upravit.

Grafy byly vytvořeny s pomocí simulátoru. Různé hodnoty BTU byly navozeny elektrickými ohříváči. Průměr chladicího kanálu činil ve všech případech 7/16 ".