

# Slovník pojmů

## Analogový termostat

Zjednodušeně - analogový termostat nelze programovat. Samotné vyhodnocování měřených hodnot a spínání může probíhat různými způsoby – může jít o membránové termostaty, bimetalové nebo i elektronické – podstatou ale zůstává, že termostat není programovatelný. Uživatel na termostatu nastaví požadovanou hodnotu (*teplotu*) a k jakékoliv změně je opět nutný zásah uživatele. Některé analogové termostaty ale mohou být vybaveny funkcí Teplotní útlum, který v omezené míře může nahradit programování – viz. **Teplotní útlum**. Dle typu termostatu může být sepnutí kontaktu signalizováno světelnou diodou.

## Digitální (programovatelný) termostat

Digitální termostaty umožňují automatické zapínání a vypínání topného systému a současně umožňují v průběhu dne udržovat teploty ve vytápěné místnosti (*na vyhřívání podlaze*) na různých hodnotách tak, jak Vám v daném čase nejlépe vyhovují. Samotné termostaty se liší dle toho, kolikrát denně dokážou tuto teplotu změnit (*počet teplotních změn*), zda lze pro každou změnu nastavit jinou teplotu nebo termostat pouze přepíná mezi dvěma přednastavenými teplotami, apod. Termostaty mohou být vybaveny dalšími funkcemi, jako je PARTY režim, DOVOLENÁ, nebo třeba počítadlem provozních hodin. **Při výběru termostatu pečlivě zvažte, kdo bude termostat ovládat a k jakému účelu bude sloužit.**Některé termostaty nabízejí opravdu bohaté možnosti nastavení, což je ale doprovázeno složitějším ovládáním. Špatně nastavený termostat může naprosto znehodnotit provozní parametry celé aplikace.

## Centrální regulace

Velmi často je pojem Centrální regulace spojován se systémem používaným u teplovodních systémů s plynovým kotlem, kdy je v obývací místnosti umístěn nástěnný programovatelný termostat, který sleduje teplotu a zapíná nebo vypíná plynový kotel. Celý objekt pak je vytápěn podle této jediné místnosti. Pro dnešní potřeby jde ale o překonaný systém s nedostačujícími parametry. U elektrického vytápění Centrální regulací myšleno programování a řízení teplot v jednotlivých místnostech z jednoho místa (centrálně), pro každou místnost však lze nastavit naprosto individuální režim, tedy kdy a na jakou teplotu má být místnost vytápěna. Systémy centrální regulace elektrického vytápění také obvykle umožňují propojení s domácím PC, na který je nainstalován příslušný software. Výrazně se tím zvýší a zjednoduší komfort ovládání, je možné on-line sledování aktuálních teplot v objektu, operativní zásahy do nastaveného programu, ale i sledování a počítání provozních hodin.

## Teplotní útlum

Teplotní útlum je funkce, při které analogový termostat při signálu z externího regulačního členu (viz. regulátory pro řízení útlumu), sníží – bez jakéhokoli zásahu uživatele – požadovanou (*nastavenou*)teplotu o předem definovanou hodnotu (*obvykle 5K*). Například pokud je termostat nastaven, aby udržoval v místnosti teplotu 22°C, při přijmutí signálu z regulátoru řízení útlumu sníží teplotu v místnosti o 5K tedy na 17°C. Při dalším signálu se vrátí zpět na 22°C. **Pozor, aby se tato funkce dala používat, je nutné termostaty kombinovat s vhodným regulátorem teplotního útlumu.** Jeden

regulátor teplotního útlumu může ovládat několik analogových termostatů současně. Funkce teplotního útlumu se používá pouze u analogových termostatů, u digitálních se změny teplot programují přímo v termostatu.

### **Teplotní útlum – jak to funguje?**

Termostaty používají k měření teploty tzv. termistory. Jde o drobnou součástku, která s rostoucí teplotou mění svůj odpor. Například u podlahové sondy je termistor ukryt v plastové koncovce na konci čidla. V termostatu je uloženo, jaké hodnoty odporu odpovídají konkrétním teplotám (tzv. *charakteristika čidla*) a termostat podle toho „pozná“ jaká je teplota. Pokud je termostat vybaven funkcí teplotní útlum, je do obvodu čidla přidán další odpor. Při signálu z regulátoru útlumu začne procházet signál od teplotního čidla přes tento odpor. Hodnota odporu, kterou si nyní regulátor měří, je větší a regulátor si „myslí“ že naměřil vyšší teplotu, než v místnosti (*podlaze*) doopravdy je.

### **Spínací kontakt**

U spínacího kontaktu termostatu je udávána hodnota v Amperech, která označuje, kolik elektrického proudu může kontaktem protékat. Při překročení této hodnoty dochází k přehřívání kontaktů, při spínání (*přiblížování se kontaktů*) vzniká výboj (*kontakt zajiskří*), což vede k opalování kontaktů a postupně až k úplnému přehoření spínacího kontaktu. Množství protékajícího proudu lze stanovit pomocí vztahu:  $I=P/U$  kde I je množství protékajícího proudu v Amperech [A], P je příkon připojeného spotřebiče (*vytápění*) ve Watech [W] a U je napětí v síti ve Voltech [V] Při výpočtu je potřeba pamatovat, že napětí v síti může kolísat a čím je napětí nižší (podpětí v síti) tím více proudu kontaktem protéká. K termostatům by proto nikdy neměly být připojovány spotřebiče, jejichž příkon se blíží k maximální hodnotě spínacího kontaktu. U prostorových termostatů může být povolený příkon připojeného spotřebiče dokonce omezen. Termostat má například spínací kontakt 16A, což odpovídá příkonu cca 3.500 W, v návodu je ale uvedeno, že maximální povolený spínaný příkon je 2.000 W. Je to proto, že kontakt uvnitř termostatu v sepnutém stavu hřeje a ovlivňuje tím integrované prostorové čidlo. Termostat pak ukazuje vyšší teplotu, než v místnosti doopravdy je. Některé termostaty mají v programu zaveden algoritmus, kdy lze nastavit, jak výkonné topidlo je připojeno a podle toho naměřenou teplotu korigují, přesto je u výkonnějších topidel vhodnější řešit spínání přes silové relé – tzv. stykač – vyhneme se tím problémům s přesností měření teploty prostoru a prodlužuje se i životnost spínacích kontaktů.

### **Záloha programu**

U digitálních termostatů je potřeba řešit zálohu nastaveného programu, aby při případném krátkodobém výpadku napájení nedocházelo k resetování termostatu. Obvykle jsou v termostatu miniaturní baterie nebo dobíjecí akumulátory, variantně to mohou být malé kondenzátory, které se nabíjejí ze sítě a v případě výpadku přerušení dodávky proudu udržují nastavený program v paměti. Během těchto výpadků termostaty obvykle zhasnou a nedají se ovládat, aby baterie vydržely co nejdéle. Problémem může být přímotopná sazba u elektrického vytápění, kdy je napájení termostatu přerušeno 4x denně na 1 hodinu. Standardní baterie ani kondenzátory nejsou na tuto frekvenci dimenzovány a jejich životnost tím prudce klesá. Pro tyto aplikace jsou proto vhodnější termostaty s velkokapacitními kondenzátory a pamětí EEPROM, nebo minimálně lithiovými akumulátory. Druhou možností u přímotopné sazby je spínat připojené

vytápění přes silové relé a napájení termostatu řešit z neblokovaného (*netopného*) okruhu. Současně jsou tím i šetřeny spínací kontakty – viz. **Spínací kontakt**

### Pulzní šířková modulace (PWM) a Fuzzy-logika

Analogové termostaty používají nejjednodušší systém řízení – tj. stav zapnuto/vypnuto. Pokud nastavíte na termostatu požadovanou teplotu, termostat sepne spínací kontakt a topení nepřerušovaně hřeje. Jakmile je dosaženo požadované teploty, termostat topení vypne. Protože ale prakticky každý topný systém má určitou setrvačnost, ještě nějakou dobu topí i když je vypnuté – dochází tím k přetápění místnosti. Na stejném systému řízení (*zapnuto/vypnuto*) mohou pracovat i programovatelné termostaty, moderní typy však již mívají integrovanou funkci, která zvyšuje přesnost regulace: **pulzní šířková regulace (PWM)** – právě tato funkce brání nežádoucímu přetápění místností. Zatímco běžné termostaty vypnou vytápění až při dosažení požadované teploty, termostat s funkcí PWM začne před dosažením požadované teploty pulzovat – tj. začne topení střídavě vypínat a zapínat. Čím je pak teplota v místnosti blíže požadované teplotě, mění se i délka jednotlivých pulzů – teplota v místnosti se tak ustálí přesně na požadované hodnotě.

**Fuzzy logika** – termostaty vybavené touto funkcí bývají označovány také jako „inteligentní“ termostaty nebo „samo-učící se“. Zjednodušeně jde o to, že termostat vyhodnocuje dobu, kterou topný systém potřebuje k vyhřátí místnosti na požadovanou teplotu. Postupně se tedy „naučí“, že pokud má být v 7 hodin ráno v místnosti 21°C a v noci místnost vychládla na 18°C, musí topný systém zapnout již o 2 hodiny dříve, aby v 7 hodin bylo dosaženo požadované teploty. Termostaty bez této funkce sepnou v 7 hodin ráno, kdy mají podle programu začít udržovat v místnosti vyšší teplotu. V praxi ale dochází k situacím, kdy uživatel provede operativní zásah do programu termostatu, což u běžného termostatu vede k okamžitému sepnutí nebo naopak rozepnutí kontaktu, u termostatů s Fuzzy-logikou však může trvat několik desítek vteřin, než termostat požadavek vyhodnotí a porovná se svými „zkušenostmi“. Situace pak může u uživatele vyvolat mylný závěr, že termostat nepracuje správně.

### Provozní režimy

U termostatů jsou zmiňovány tzv. provozní režimy, ve kterých lze termostat provozovat – teplota prostoru / podlaha+prostoru / jen podlaha. Režim „**teplota prostoru**“ je určen pro konvekční a sálavé vytápění, tedy pro systémy, kdy není potřeba sledovat teplotu podlahy. Režim „**podlaha+prostor**“ je pro podlahové vytápění – termostat sleduje teplotu prostoru i teplotu podlahy. V tomto režimu má teplota prostoru vyšší prioritu – tzn., že pokud je v místnosti dosaženo požadované teploty, podlahové vytápění se vypíná, i když je podlaha chladná. Podlahová sonda zde plní funkci tzv. limitační sondy – brání přehřátí podlahy. Režim „**jen podlaha**“ je určen pro doplňkové podlahové vytápění (*někdy také nazýváno komfortní vyhřívání podlahy*). V tomto režimu termostat neměří teplotu prostoru, sleduje pouze teplotu podlahy a udržuje ji na požadované hodnotě. Podlaha tedy bude teplá, i když bude místnost vytopena jiným zdrojem tepla – v krajním případě tak může docházet k přetápění místnosti.

### Počet teplotních změn

U digitálních termostatů je obvykle udáván tzv. počet teplotních změn. Jde počet časů, ve kterých si můžete naprogramovat změnu teploty. Například pokud termostat

naprogramujete, aby v 7 ráno začal topit v místnosti na teplotu 22°C, jde o první teplotní změnu. Pokud má následně v 9 hodin snížit teplotu na 18°C, jde již o druhou teplotní změnu. Teplotní změna je tedy naprogramovaný čas, ve kterém má dojít ke změně teploty.

### **Týdenní a denní program**

Termostat s ryze denním programem umožňuje nastavit téměř neomezený počet teplotních změn denně – např. každých 10 minut, tento program se ale opakuje automaticky každý den a nelze nastavit jiný program například pro pracovní dny a pro víkendy. Tento typ se však již s výjimkou speciálních aplikací v podstatě nepoužívá. Naopak digitální termostat s týdenním programem má počet teplotních změn denně omezen – obvykle 4 – 6 změn denně, umožňuje ale tyto změny nastavit buď pro každý den v týdnu jinak, nebo minimálně rozděluje týden na pracovní dny a víkend.

### **Teplotní hystereze**

Teplotní hystereze se dá nazvat také jako teplotní prodleva. Aby termostat, který má udržovat v místnosti určitou teplotu, neustále nespínal připojené vytápění, je u něj nastavena tzv. teplotní hystereze, tj. hodnota, o kterou musí teplota poklesnout pod nastavenou mez, aby termostat znovu sepnul. Pokud má termostat hysterezi 0,5 K a je nastaven na teplotu 21°C, při dosažení této nastavené teploty vypne topení. Znovu jej zapne, až teplota poklesne o 0,5 K, tedy na 20,5°C. U většiny termostatů je tato hodnota pevně nastavená, u některých je uživatelsky nastavitelná. V praxi je optimální hystereze v rozsahu 0,5-1 K. Nižší nemá reálný přínos a vyšší už může mít negativní vliv na tepelnou pohodu a komfort vytápění.