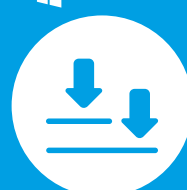
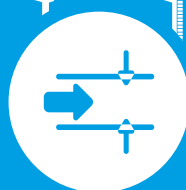
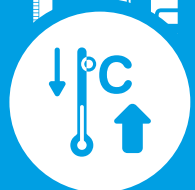




JSP Měření a regulace

MaR

zpravodaj



TÉMA ČÍSLA

Spínače teploty

Odborný článek Průmyslové spínače teploty a termostaty str. 2

One Series Safety Spínač a snímač teploty SIL 2/3 str. 5

PŘEHLED Průmyslové spínače teploty a termostaty str. 6

Danfoss KP Kompaktní průmyslové termostaty str. 10



Průmyslové spínače teploty a termostaty

Teplotní spínače a termostaty zahrnují širokou oblast výrobků, určených od běžných domovních a průmyslových aplikací, po náročné bezpečnostní aplikace v energetice, petrochemii a dalších oblastech. Následující odstavce předkládají stručný přehled principů se zaměřením na spínače používané v průmyslových aplikacích.

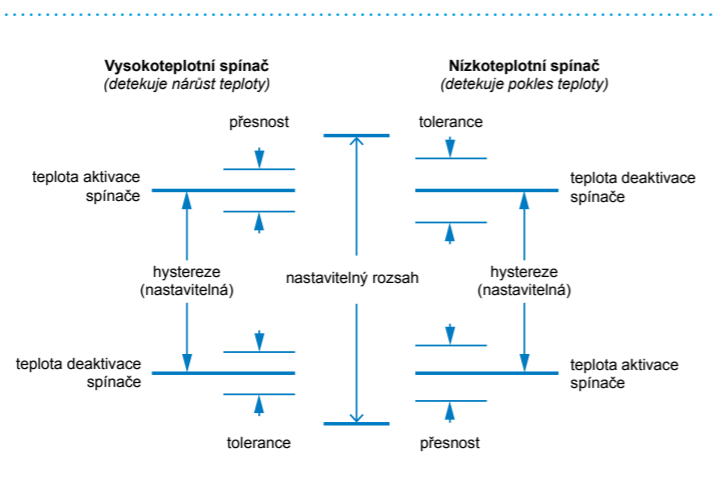
Co je to termostat?

Termostat je všeobecně užívaný název pro zařízení udržující teplotu na zvolené úrovni v uzavřeném prostoru. Výrobci často pod tímto názvem nabízejí i sofistikované PID regulátory s možnostmi podrobného nastavení. Termostat je však v technické praxi spínač teploty, respektive dvoupolohový regulátor teploty, v některých případech doplněný o proporcionální řídicí složku. Teplotní spínače jsou v průmyslu určeny spíše než k řízení regulovaných soustav k signalizaci dosažené úrovně teploty, zpravidla jako prvky s bezpečnostní funkcí. Uvedené vyloučení k řízení samozřejmě nelze brát doslova. Jisté jsou použitelné i u jednoduchých systémů k udržování teploty na zvolené úrovni, s určitým nemalým překmitem žádané/nastavené hodnoty. Pojmy termostat a teplotní spínač jsou do jisté míry zaměnitelné, jejich společný znak představuje kombinace měření a spínání v jediném zařízení.

Obrázek 1, převzatý z [1], znázorňuje popis některých základních pojmů, používaných ve spojení s teplotními spínači. Nastavitelným rozsahem nazýváme oblast, v které lze nastavit teplotu aktivace spínače. K aktivaci může dojít při nárůstu (zvýšení), nebo poklesu (snížení) teploty. Teplota aktivace je teplotou, při níž dojde k aktivaci spínače, který rozepne, nebo sepne obvod. Přesnost zadané hodnoty udává pásmo, v němž dochází k opakovaným aktivacím spínače. Hystereze, někdy označovaná též jako mrtvé pásmo nebo diference, představuje rozdíl mezi žádanou teplotou aktivace a deaktivace spínače. Je-li například vysokoteplotní spínač nastaven tak, aby byl aktivován nárůstem teploty nad 100 °C, a k deaktivaci dochází při poklesu teploty pod 90 °C, pak hystereze je 10 °C. Tolerance znamená opakovatelnou přesnost hodnoty deaktivace spínače.

Rozdělení teplotních spínačů lze provést dle různých hledisek. Jedním ze základních způsobů dělení je dle konfigurace spínače. Obrázek 2 znázorňuje čtyři základní možnosti konfigurace spínačů SPST, SPDT, DPST a DPDT, které se v praktických aplikacích vyskytují i v řadě dalších modifikací.

Počet pólů na spínači definuje, kolik samostatných okruhů lze spínačem ovládat. Z obrázku je zřejmé, že spínačem s jedním pólem (SPxx) lze ovládat pouze jediný okruh, spínačem s dvěma póly (DPxx) pak dva samostatné okruhy. Počet poloh definuje počet výstupních svorek pro každou vstupní svorku. Výběr vhodného



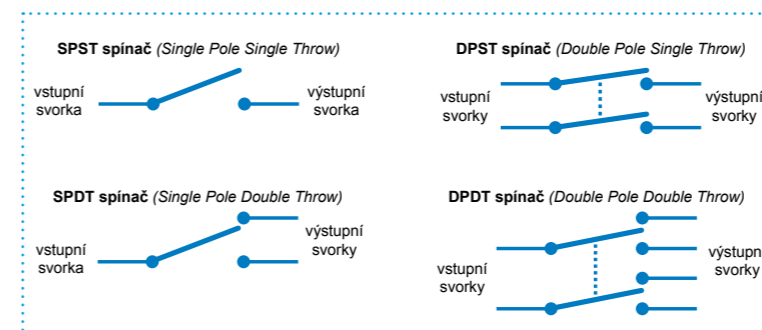
OBR. 1 – ZÁKLADNÍ POUŽÍVANÉ POJMY

spínače ovlivňuje nejen požadovaná konfigurace, ale i elektrické charakteristiky spínaného obvodu – napětí, proud a výkon.

Další způsob rozdělení spínačů teploty je možný dle místa měření teploty. V průmyslových aplikacích monitorujeme teplotu uvnitř technologických celků například v potrubí nebo nádržích, prostorovou teplotu a teplotu na povrchu technologií. Místo měření výrazně ovlivňuje výběr vhodného teplotního spínače, především s ohledem na použitý princip měření. Princip měření a vyhodnocování teploty je pak dalším z možných způsobů členění spínačů. Teplotní spínače pracují na několika různých principech (elektronické spínače, elektromechanické spínače – bimetalové, kapalinové, parní a plynové) a jejich použitelnost je zpravidla omezena rozsahem teplot, pro který je teplotní spínač určen.

Elektronické spínače

Jako elektronický teplotní spínač označujeme analogové nebo digitální zařízení, kde vstupním signálem je buď hodnota unifikovaného výstupního signálu převodníků teploty s rozsahem 0 až 50 mA, 0 až 10 VDC nebo signál snímačů teploty. Nejčastěji se jedná o odporové snímače teploty (Pt, Ni, Cu) nebo termočlánky (J, K, N, S, B, R, ...). Výstupem je jeden nebo více spínačů, případně unifikovaný výstupní signál. Ve většině případů výrobci nabízejí univerzální zařízení, umožňující operativní volbu použitého vstupního signálu. Konfiguraci bodu aktivace spínače, hystereze a volbu vstupu lze provádět softwarovým nastavením nebo pomocí tlačítek, umístěných zpravidla na přední straně zařízení. Moderní výrobky umožňují detekovat přerušení snímače teploty aktivací



OBR. 2 – ELEKTRICKÁ KONFIGURACE SPÍNAČŮ TEPLoty



OBR. 3 – ZOBRAZOVAČ S RELÉ TYP 5714D

nebo deaktivací spínače. Nabídka elektromechanických spínačů zahrnuje rovněž provedení, kdy elektronická část se snímačem teploty tvoří kompaktní celek přednostně určený pro bezpečnostní aplikace. K přímému akčnímu zásahu na řídicím prvku dochází bez účasti centrálního řídicího systému, který dostává pouze informaci o provedeném zásahu. Napájení elektronických spínačů zajišťuje přímo spínaný obvod nebo samostatné externí napájení. Přesnost elektronických spínačů se pohybuje mezi $\pm 0,5$ až $\pm 0,05$ % z rozpětí v závislosti na technické vyspělosti zařízení a použitém snímači teploty. Při posouzení přesnosti je třeba posuzovat celkovou přesnost teplotního řetězce, tedy od snímače teploty až po svorky spínače, včetně montážních a technologických vlivů.



OBR. 4 – DIGITÁLNÍ TEPLotNÍ SPÍNAČ ONE SERIES SAFETY S CERTIFIKACÍ PRO SIL2

Příklady elektronických spínačů teploty jsou uvedeny na obrázcích 3 a 4. Obrázek 3 představuje zobrazovač 5714D výrobce PR electronics. Jedná se o univerzální zařízení podporující proudové i napěťové unifikované vstupní signály nebo přímé připojení snímačů teploty. Výstup tvoří dva nezávislé spínače (relé) typu SPDT a proudová smyčka 4 až 20 mA. Obrázek 4 znázorňuje teplotní spínač One Series Safety od výrobce United Electric Controls. Jedná se o spínač teploty pro náročné aplikace hlídání teploty kapalin a plynů, s certifikací pro SIL2 a pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Detailní informace o obou výrobcích jsou na stránkách výrobců.

Elektromechanické spínače

Základ elektromechanických teplotních spínačů tvoří systémy snímání teploty používané u dilatačních nebo tlakových teploměrů. Spínaný výstup tvoří mechanické, magnetické nebo indukční spínače snímající mechanickou polohu/výchylku mechanismu indikujícího měřenou teplotu.

Bimetalové teplotní spínače

Tyto spínače využívají principu deformace bimetalu, ke které dochází při změně teploty vlivem rozdílného součinitele teplotní roztažnosti použitých materiálů. Tvar bimetalu závisí vždy na konkrétní konstrukci. Nejběžnějším tvarem citlivého prvku u teplotních spínačů je bimetalový disk, vetknutý pásek nebo válcová spirála, umístěná ve stonku spínače. V praxi se používají různé kombinace materiálů bimetalu, například invar (64 % Fe, 36 % Ni)-měď, invar-nikl, invar-konstantan a další. Výběr vhodné dvojice závisí na požadovaném teplotním rozsahu, maximálně -70 až +600 °C. Teplotní rozsah spínače je však omezen i ostatními použitými materiály a celkovým konstrukčním uspořádáním spínače. Bimetalové spínače jsou vyráběny v kompaktním provedení. Tento princip patří pravděpodobně k nejrozšířenějším, i když je dnes nahrazován levnými elektronickými spínači. Kromě průmyslových aplikací se hromadně používá ve spotřební elektronice, například jako jednoduchá teplotní pojistka.

Plynové teplotní spínače

Jedná se o další často využívané provedení. Jejich princip je založen na měření změny tlaku plynu v závislosti na změně teploty, při stálém objemu plynu. Používané systémy s Bourdonovou trubicí, membránou nebo vlnovcem výrobci plní inertními plyny, zejména dusíkem a heliem, s maximálním teplotním rozsahem -100 až +800 °C. Plynové teplotní spínače jsou vyráběny jak v kompaktním provedení, tak v provedení s kapilárou. Pro přesné měření teploty musí být zejména u delších kapilár zajištěna korekce vlivu okolní teploty. V případě použití delších kapilár lze doporučit náhradu elektronickým spínačem teploty.

Kapalinové a parní teplotní spínače

Pracují na obdobném principu jako plynové spínače. Při použití kapalinových spínačů musí být náplň stále v kapalném stavu, rozsah je tedy omezen teplotou tuhnutí a teplotou varu použitého média. Nejběžněji používaným médiem je silikonový olej, případně další organické kapaliny (xylen, toluen), používané v teplotním rozsahu -120 až +370 °C. Pro vyšší teploty výrobci dodávají spínače plněné rtuťí, s teplotním rozsahem -30 až +600 °C. Náplň parních spínačů bývá snadno odpařující se kapalina s nízkým bodem varu,

například propan, oxid siřičitý, etylalkohol nebo xylen. V měřicím systému jsou zastoupeny kapalná i plynná fáze použitého media.

Nejjednodušší verze elektromechanických teplotních spínačů nabízejí výrobci s pevně nastavenou hodnotou sepnutí a hystereze. Tato jednoduchá a velmi kompaktní provedení obsahují jako citlivý element především bimetal. Vyšší řady spínačů umožňují nastavení aktivační teploty, hystereze a zobrazují aktuální teplotu na číselníku. Nejlepší přesnost spínačů této kategorie dosahují plynové spínače, s deklarovanou chybou až $\pm 0,5\%$ rozpětí. Přesnost běžně dodávaných spínačů se však pohybuje okolo $\pm 1\%$ a $\pm 2\%$ rozpětí. Nespornou výhodou elektromechanických spínačů je jejich jednoduchost a nezávislost na napájení.

Příklad elektromechanického teplotního spínače je uveden na obrázku 5. Jedná se o kapalinový teplotní spínač řady 100 výrobce United Electric Controls, dodávaný v několika teplotních rozsazích, zahrnujících teploty od $-118\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+343\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Výběr spínačů teploty pro konkrétní aplikaci

Výběr vhodného spínače teploty zahrnuje komplexní posouzení požadavků daných konkrétní aplikací. Základním kritériem je samozřejmě teplotní rozsah zmíněný již v předchozích odstavcích, který souvisí s možností optimálního nastavení teploty aktivace spínače a hystereze. Nevhodně zvolený teplotní rozsah omezuje možnosti nastavení těchto parametrů a vede k častější aktivaci a deaktivaci spínače, což v důsledku způsobuje zkrácení životnosti spínače. Důležité kritérium rozhodování představují elektrické charakteristiky spínaného obvodu, ať už se jedná o maximální proudové zatížení, maximální nebo minimální napětí nebo přenášený elektrický výkon. Elektrické charakteristiky souvisí mimo jiné s materiálem kontaktů spínače, vyráběných především ze slitin stříbra. Citlivost stříbra na oxidaci omezuje použití těchto materiálů při protékání malých proudů. Řešením jsou hermeticky těsné spínače se zlatými kontakty nebo kontakty se zlatými povlaky s limitním proudovým zatížením do 1 A. Další parametr při výběru spínače teploty představuje rychlost aktivace při dosažení požadované teploty. Stejně jako při posuzování přesnosti musí být i v tomto případě posuzována rychlost reakce celého řetězce. To se týká zejména elektronických spínačů teploty s odděleným snímačem teploty. Při výběru spínače teploty je nutné brát zřetel také na provozní médium. Spolehlivost a životnost spínače ovlivňuje výběr materiálu, přicházející do styku s pracovním médiem, ať už se jedná o samotné čidlo spínače nebo jeho umístění do ochranných jímek.

Výběr vhodného spínače limitují rovněž požadavky na mechanickou odolnost, spolehlivost, požadavky spojené s existencí výbušného prostředí a požadavky funkční bezpečnosti. U výrobků



OBR. 5 – TEPLOTNÍ SPÍNAČE
ŘADY 100

pro náročné aplikace výrobci deklarují parametry vibrační odolnosti, odolnosti proti šokům, včetně vlivu na změnu přesnosti spínače. Pro prostředí s nebezpečím výbuchu jsou dodávány spínače s ochranou pevným závěrem Ex-d, jiskrovou bezpečností Ex-i nebo nejiskřícím provedením Ex-n pro prostředí s prachy i plyny. S ohledem na použití spínačů v bezpečnostních funkcích představuje důležitý prvek posouzení funkční bezpečnosti dle norem ČSN EN 61508 a ČSN EN 61511. Rozsah nabízených výrobků zahrnuje teplotní spínače s úrovní integrity bezpečnosti SIL1 až SIL3. Při výběru vhodného

teplotního spínače hraje samozřejmě roli certifikace pro konkrétní lokalitu, ať už se jedná o požadavky uvedení na trh v Evropské unii, požadavky Celní unie, sdružující některé státy bývalého Sovětského svazu, případně další lokální legislativní požadavky.

Zkoušení metrologických parametrů

Nedílnou součástí dodávky a instalace teplotních spínačů by mělo být posouzení metrologických parametrů. V případě spínačů teploty se zkouší aktivace a deaktivace spínače na dvou úrovních. Zkoušky probíhají v laboratorních podmínkách, kdy se zjišťuje teplota aktivace a deaktivace samotného spínače. Důležitá je však i druhá úroveň zkoušení, probíhající v provozních podmínkách. Zahrnuje kontrolu celého teplotního řetězce a jednoduchým experimentálním způsobem lze prověřit, zda při dosažení požadované teploty došlo k aktivaci spínače a následnému odstavení technologie, případně jinému akčnímu zásahu.

Literatura:

- [1] LIPTÁK, B. G: Temperature Switches and Thermostats. In: Process Measurement and Analysis. CRC Press, 2003, ISBN 0-8493-1083-0.
- [2] CHILDS, P.R.N: Practical Temperature Measurements. Butterworth-Heinemann, 2001, ISBN 0 7506 5080 X.
- [3] MICHALSKY, L: Temperature Measurements - Second Edition. John Willey & Sons, 2001, ISBN 0 471 86779 9.
- [4] CHUDÝ V., PALENČÁR R., KUREKOVÁ E., HALAJ M.: Meranie technických veličín. Vydavateľstvo STU Bratislava, 1999. ISBN 80-227-1275-2.

Firemní dokumentace výrobců a jejich webové prezentace

Ing. Pavel Urban
JSP, s. r. o.

Spínač a snímač teploty SIL 2/3

One Series Safety Transmitter



- **Certifikace od Exida pro SIL 2 aplikace s Hardware chybovou tolerancí 0.**
- **Způsobilý pro SIL 3 (s redundancí).**
- **Proudový výstup 4 až 20 mA dle standardu NAMUR NE 43.**
- **Podsvícený displej s daty a vlastní diagnostikou.**
- **Vysoký Risk Reduction Factor až 806.**
- **Safe Failure Fraction = 98,8%! (podíl bezpečných poruch).**
- **Zabudované vysokorychlostní relé.**

Oproti běžným převodníkům, které jsou pro bezpečné aplikace jen přizpůsobeny, je převodník One Series Safety Transmitter přímo navržen výhradně pro tyto aplikace.

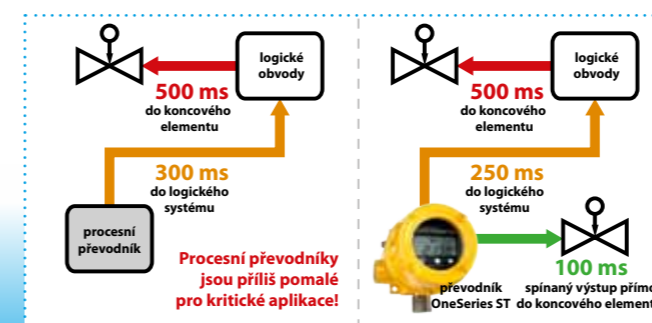
One Series ST je certifikován pro použití v aplikacích SIL2 a je použitelný i v SIL 3 dle IEC 61508. Obsahuje také konfigurovatelnou vlastní diagnostiku „I Am Working“ a dosahuje podílu bezpečných poruch 98,8 %!

Převodník disponuje proudovým výstupem 4 až 20 mA dle NAMUR a unikátním vysokorychlostním reléovým výstupem pro pohotovostní vypnutí nebo alarm.

OneSeries ST je k dispozici ve třech provedeních: standardní verze pro teploty -40 až $+232\text{ }^{\circ}\text{C}$, verze s nastavkem pro teploty -40 až $+482\text{ }^{\circ}\text{C}$ a verze s prodlouženým stonkem pro dálková měření v rozsahu -184 až $+538\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Někdy je potřeba vyšší rychlost!

Jednou s hlavních výhod OneSeries ST je zabudované výkonné relé, které dokáže přímo iniciovat nouzové vypnutí v místě měření a to do 100 ms. Tím se zabrání časové prodlevě, vzniklé díky pomalejšímu vyhodnocení přes systém PLC, která může trvat téměř sekundu a více.



Příklady použití

Bezpečnostní aplikace – splňující kritéria SIL2 při HFT=0, SIL3 při HFT=1 a SIL 3 s redundancí.

Ovládání čerpadel a kompresorů včetně nouzového vypnutí.

Monitoring mazacích olejů – teplota jímek a prediktivní údržba.

Filtry – indikace změn a prokázání průtoku.

Modernizace technologií elektráren a čističek odpadních vod – náhrada za mechanické spínače.

PŘEHLED:

Průmyslové spínače
teploty a termostaty

Typ	Series 100	Series 120	One Series Safety	5714B	4131
Výrobce	United Electric Controls	United Electric Controls	United Electric Controls	PR electronics	PR electronics
Princip	elektromechanický kapalinový	elektromechanický kapalinový	elektronický – Pt100	elektronický – univerzální vstup	elektronický – univerzální vstup
Provedení	stonek/kapilára	stonek/kapilára	integrované/vzdálené čidlo	vzdálené čidlo	vzdálené čidlo
Rozsah nastavení spínání	-117 až 340 °C	-117 až 340 °C	-184 až 538 °C	-200 až 2 300 °C	-200 až 2 300 °C
Hystereze	1 %, nenastavitelná	1 %, nenastavitelná	0 až 100 %, nastavitelná	0 až 100 % rozsahu, nastavitelná	0 až 100 % rozsahu, nastavitelná
Max. provozní teplota média	370 °C	370 °C	593 °C	2 300 °C	2 300 °C
Přesnost	1 %	1 %	0,5 %	0,1 %	0,1 %
Reset	automatický	automatický	manuální	automatický	automatický
Materiál v kontaktu s médiem	korozivzdorná ocel, poniklovaná mosaz	korozivzdorná ocel, poniklovaná mosaz	korozivzdorná ocel	dle použitého snímače	dle použitého snímače
Napájení	-	-	z proudové smyčky	21,6 až 253 V _{AC} /19,2 až 300 V _{DC}	21,6 až 253 V _{AC} /19,2 až 300 V _{DC}
Typ spínače / výstup	SPDT/DPDT	SPDT/DPDT	SPST, 4 až 20 mA	2× SPDT, 4 až 20 mA	2× SPST
Elektrické zatížení kontaktů	15 A, 125/250/480 V _{AC} , odporová zátěž	15 A, 125/250/480 V _{AC} , odporová zátěž	12 až 250 V _{AC} /5 A	2 A, 250 V _{AC} , 500 VA	2 A, 250 V _{AC} , 500 VA
Materiál kontaktů	Ag slitina/Au	Ag slitina/Au	Ag slitina	Ag slitina	Ag slitina
Krytí	NEMA 4X	NEMA 4X, Class 1, Div. 1&2, Zone 1	IP66	IP65/IP67 čelní panel	IP20
Materiál skříně	slitina hliníku	slitina hliníku	slitina hliníku	plast	plast
Stupnice / displej	ne	ne	ano, LCD	ano, LED	volitelně LCD
Teplota okolí	-40 až +71 °C	(-50) -40 až +71 °C	-40 až +70 °C	-20 až +60 °C	-20 až +60 °C
Certifikace do prostředí s nebezp. výbuchu	Ex i ...	Ex i, Ex d ...	Ex d, Ex t ...	-	-
Úroveň SIL	-	-	SIL 2/3	-	-

PŘEHLED:

Průmyslové spínače
teploty a termostaty

Typ	9116B	P5201 S1/S2	KP 81	E5L-C 100-200	TST
Výrobce	PR electronics	JSP	Danfoss	Omron	KIMO
Princip	elektronický – univerzální vstup	elektronický – univerzální vstup	elektromechanický	elektronický – NTC	elektronický – NTC / Pt100
Provedení	vzdálené čidlo	integrované/vzdálené čidlo	vzdálené čidlo (kapilára)	vzdálené čidlo	integrované (NTC)/vzdálené čidlo (Pt100)
Rozsah nastavení spínání	-200 až 2 300 °C	-40 až 85 °C/-200 až 1 800 °C	80 až 150 °C	100 až 200 °C	0 až 50 °C a -20 až 80 °C (NTC) -100 až 400 °C (Pt100)
Hystereze	0,1 až 25 % rozsahu, nastavitelná	0 až 100 % rozsahu, nastavitelná	7 až 20 °C, nastavitelná	1 až 9 °C	nastavitelná
Max. provozní teplota média	2 300 °C	1 800 °C	200 °C	200 °C	400 °C
Přesnost	0,1 %	0,1 %	-	±1 °C	±0,3 °C (NTC)/±0,5 °C (Pt100)
Reset	automatický	automatický	automatický	-	-
Materiál v kontaktu s médiem	dle použitého snímače	dle použitého snímače	pocínované měď Cu/Sn5 nebo dle materiálu ochranné jímky	PTFE	plast/nerezová ocel
Napájení	19,2 až 31,2 V _{AC}	z proudové smyčky	-	100 až 240 V _{AC}	24 V _{AC/DC}
Typ spínače	SPDT, 4 až 20 mA	2x SPST	SPDT	SPST	RCR
Elektrické zatížení kontaktů	2 A, 250 V _{AC} /30 V _{DC} , 500 VA/60 W	1 A, 125 V _{AC} /150 V _{DC} , 30 W	4, 6, 10 A, 440 V _{AC} /220 V _{DC} , 12 W	10 A, 250 V _{AC}	3 A, 230 V _{AC}
Materiál kontaktů	Ag slitina	Ag slitina	Ag slitina	Ag slitina	-
Krytí	IP20	IP55	IP30 (s krytem až IP55)	IP40	IP20 (integrované čidlo) IP65 (vzdálené čidlo)
Materiál skříně	plast	polykarbonát	plast	plast	plast
Stupnice / displej	volitelně LCD	volitelně LCD	ne	ano, LCD	ano, LCD
Teplota okolí	-20 až +60 °C	-30 až +85 °C/-10 až +55 °C	-40 až +65 °C (+80 °C)	-10 až +55 °C	0 až +50 °C
Certifikace do prostředí s nebezp. výbuchu	Ex i	-	-	-	-
Úroveň SIL	SIL 2 Full Assessment	-	-	-	-

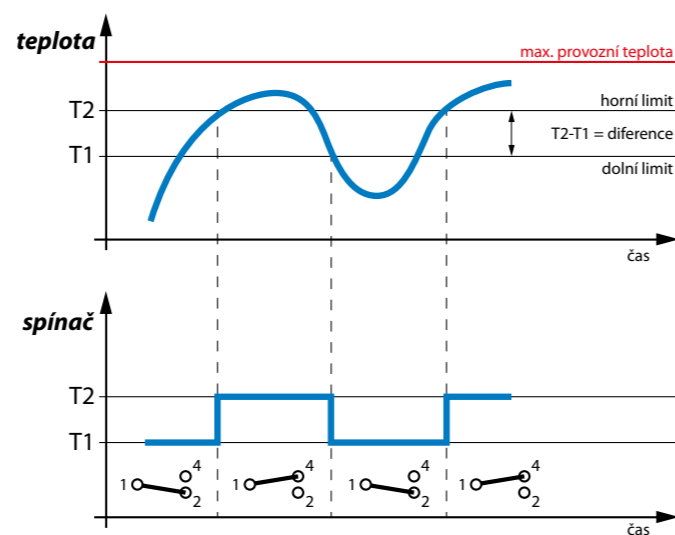
Kompaktní průmyslové termostaty

Danfoss řada KP



- **Široký regulační rozsah.**
- **Malé rozměry (snadná instalace do rozvaděče).**
- **Odolné vůči šokům a otřesům.**
- **Krátká reakční doba (omezuje opotřebení na absolutní minimum a zvyšuje spolehlivost).**
- **Elektrické připojení z přední části přístroje (usnadňuje montáž a šetří prostor).**
- **Vhodné pro střídavý i stejnosměrný proud.**
- **Kabelová průchodka pro kabely s průměrem 6 až 14 mm.**

Teplotní spínače KP se používají k regulaci, monitorování a jako výstražné systémy v průmyslu. Teplotní spínače KP jsou elektrické vypínače okruhu v závislosti na teplotě, a jsou vybaveny jednopólovým přepínačem (SPDT). Pozice přepínače závisí na nastavení teplotního spínače a teplotě senzoru. Teplotní spínač KP může být připojen k motorům s jednofázovým střídavým proudem až do cca 2 kW.



Popis funkce spínače

Při stoupající teplotě dojde při dosažení hodnoty teploty T2 k sepnutí spínače do polohy 1-4, teplota dále stoupá. Při poklesu teploty na hodnotu T2 zůstává stav spínače nezměněn. K přepnutí do polohy 1-2 dojde až po poklesu teploty pod hodnotu T1. Při stoupající teplotě dojde opět k sepnutí spínače do polohy 1-4 až po překročení hodnoty T2.

KP 61	-30 až +15 °C
KP 75	0 až 40 °C
KP 77	20 až 60 °C
KP 78	30 až 90 °C
KP 79	50 až 100 °C
KP 81	80 až 150 °C

www.jspshop.cz

JSP e-shop má v nabídce několik tisíc produktů z oboru měření a regulace. V sortimentu najdete přenosné měřicí přístroje, snímače a spínače pro hlavní veličiny měřené v průmyslu (teplota, tlak, průtok, hladina, analýza, ...), dále pak regulátory, převodníky, zobrazovací jednotky, napájecí zdroje a veškeré s nimi související příslušenství. To vše od světoznámých a renomovaných firem dodržujících vysoký standard kvality výrobků.

Všechny zde uvedené ceny jsou bez DPH!



3 453,- Kč

TST

Termostat s lokálním/externím čidlem

Čidlo NTC / Pt100 • měřicí rozsah -100 až +400 °C • výstup 1x RCR relé • vizuální a akustický alarm • velký dobře čitelný LCD • snadná montáž na stěnu

kód zboží: 1959



od 1 554,- Kč

TF1

Bimetalový termostat

Spínací rozsah 50 až 130 °C • spínací body po 10 °C • výstup 1x relé 230 V_{AC}/10 A • připojení vnější závit G1/2A • kompaktní rozměry

kód zboží: 2158



od 4 096,- Kč

TWR

Bimetalový termostat

Spínací rozsah 30 až 120 °C • spínací body po 5/10 °C • tolerance ±5 až ±7 °C • výstup 1x relé 230 V_{AC}/4 A • připojení vnější závit G3/4 • kompaktní rozměry • LED indikace

kód zboží: 2653



od 3 940,- Kč

E5CC

Regulátor teploty do panelu

Univerzální vstup • reléový, napětový, proudový výstup • řízení ON/OFF nebo 2-PID • napájení 100 až 240 V_{AC}/24V_{AC/DC} • kontrastní dobře čitelný LCD

kód zboží: 2112



16 500,- Kč

OMR 700

Bezpapírový modulární zapisovač

8 pozic pro vstupní/výstupní moduly • měření až na 96 kanálech • velký barevný TFT displej 5,7" • dotykové ovládání • 512 MB paměť • podpora SD/FLASH

kód zboží: 2792



3 912,- Kč

GIR 300

Univerzální zobrazovač/regulátor

Univerzální vstup • 1 spínací a 1 rozpínací výstup • 5 řídicích funkcí • krátký reakční čas • sériové rozhraní • napájení 9 až 28 V_{DC} • kompaktní rozměry 36 x 72 mm

kód zboží: 2558



JSP Měření a regulace

JSP, s. r. o.

Raisova 547, Jičín 506 01
tel.: +420 493 760 811
fax: +420 493 760 820
e-mail: jsp@jsp.cz

JSP Slovakia s. r. o.

Karľoveská 63, Bratislava 841 04
tel.: +421 2 6030 1080
fax: +421 2 6030 1089
e-mail: predaj@jsp.sk

Přihlásit nebo odhlásit odběr MaR zpravodaje
můžete na adrese: www.jsp.cz/zpravodaj

NOVINKA

Kompaktní záložní zdroj (UPS)

24V_{DC} na DIN lištu

- Ideální pro prevenci poklesu napětí a selhání napájení v průmyslových PC / IPC / řídicích jednotkách.
- Kompaktní, s nižší hmotností a dlouhou životností baterie díky použití lithium-iontového akumulátoru.
- Pružinová svorkovnice pro připojení vstupního a výstupního napájení.
- Vypnutí ve spojení s IPC nebo řídicí jednotkou prováděno pomocí USB, RS-232C, I/O portu instalovaného v UPS.



Omron S8BA