

Návrh regulačních systémů pro vytápění (IRC)

Objekty s teplovodní vytápěcí soustavou



Obsah

1. Obecné informace	3
2. RNET - REGULACE TEPLOVODNÍCH SOUSTAV	4
2.1. Popis jednotlivých částí	4
2.2. Základní prvky	5
2.3. Nadstavbové volitelné prvky	7
2.4. Návrh a instalace regulačního systému	10
2.5. Technické parametry	11
2.6. Design termostatů	12
3. Schémata zapojení	14
3.1. RNET zapojení regulačního systému pro teplovodní vytápění	14
3.2. RNET zapojení pro kancelářské budovy, školy	15
3.3. RNET zapojení dvou zdrojů	16
3.4. Adresace a zapojení digitálních čidel	17



1. Obecné informace

Řešení regulace vytápění daného objektu je rozděleno obecně na dvě části:

- **Řízení topných zdrojů.** Jedná se zejména o regulaci teploty vody vstupující do topné soustavy, tzn. vypínání/zapínání kotle (elektrický, plynový), nabíjení akumulární nádrže, TUV, ovládání směšovacích ventilů a čerpadel. Regulace probíhá ekvitermním způsobem v závislosti na venkovní teplotě.
- **Řízení vytápění pro jednotlivé místnosti.** Řešení je postaveno na tzv. IRC regulaci (Individual Room Control). Principem je řízení teploty v jednotlivých místnostech v závislosti na uživatelem definovaném časovém programu.

Tento projekční návod poskytuje informace o způsobu zavedení IRC regulačního systému.

Základní rozdělení BMR IRC regulací je:

- **RNET regulační systém.** Jedná se o programovatelný regulační systém pro **řízení vytápění objektů s teplovodním radiátorovým topením nebo podlahovým a el. akumulárními kamny**. V maximální konfiguraci může obsahovat 16 řídicích jednotek, každá jednotka ovládá až 32 regulátorů. Celý systém je tedy schopný regulovat teplotu až v 512 místnostech.
- **RT regulační systém.** Jedná se o programovatelný regulační systém pro **řízení vytápění objektů s el. přímotopnými konvektory, topnými rohožemi a topnými fóliemi**. V maximální konfiguraci může obsahovat 16 řídicích jednotek, každá jednotka ovládá až 32 regulátorů. Celý systém je tedy schopný regulovat teplotu až v 512 místnostech.

Oba systémy jsou ve své koncepci stejné. Používá se shodná verze řídicí jednotky, podobná jsou termostatická pokojová čidla a stejná verze volitelného ovládacího software. Systémy se liší pouze v ovládní zdroje tepla. Pro teplovodní RNET ovládají termostatická čidla termopohony radiátorů v místnostech, popř. pro el. akumulární kamna jejich ventilátor. RT systém spíná el. konvektory nebo rohože pomocí přídavné elektronické ovládací jednotky. Pro spínání el. konvektorů se používají polovodičové prvky. Oba systémy se dají vzájemně kombinovat.

Hlavní výhody:

- hospodárnost - až 30% úspora energie
- příznivé pořizovací náklady
- Vaše pohodlí - vytápění je řízeno zcela automaticky včetně přechodu letního a zimního období
- jednoduché nastavení a ovládání
- vysoká spolehlivost a životnost, první instalace běží bezproblémově již přes 10 let - záruka 36 měsíců
- možnost propojení regulátorů do soustavy při vytápění rozsáhlých objektů
- možnost ovládání pomocí počítače

Velkou předností regulátorů RT a RNET je způsob řízení vytápění objektu. Teplotu v každé místnosti lze naprogramovat nezávisle na ostatních místnostech. Režim může být každý den stejný nebo rozdílný pro jednotlivý den v týdnu. Teplotu lze během režimu 8x za den změnit. V principu se plní požadavek na rozdílnou teplotu v různých místnostech a pro jinou dobu.

Programové vytápění místností lze u celého objektu přepnout do režimu úsporného vytápění (tzv. LOW režim - temperování) a to manuálně nebo v nastaveném dni a čase. Stejným způsobem lze obnovit normální režim. Této vlastnosti lze výhodně využít při plánované delší nepřítomnosti v objektu (rodina se např. po týdnu zimní rekreace, během níž se v domku pouze temperovalo, vrací do normálně vytopeného prostředí).

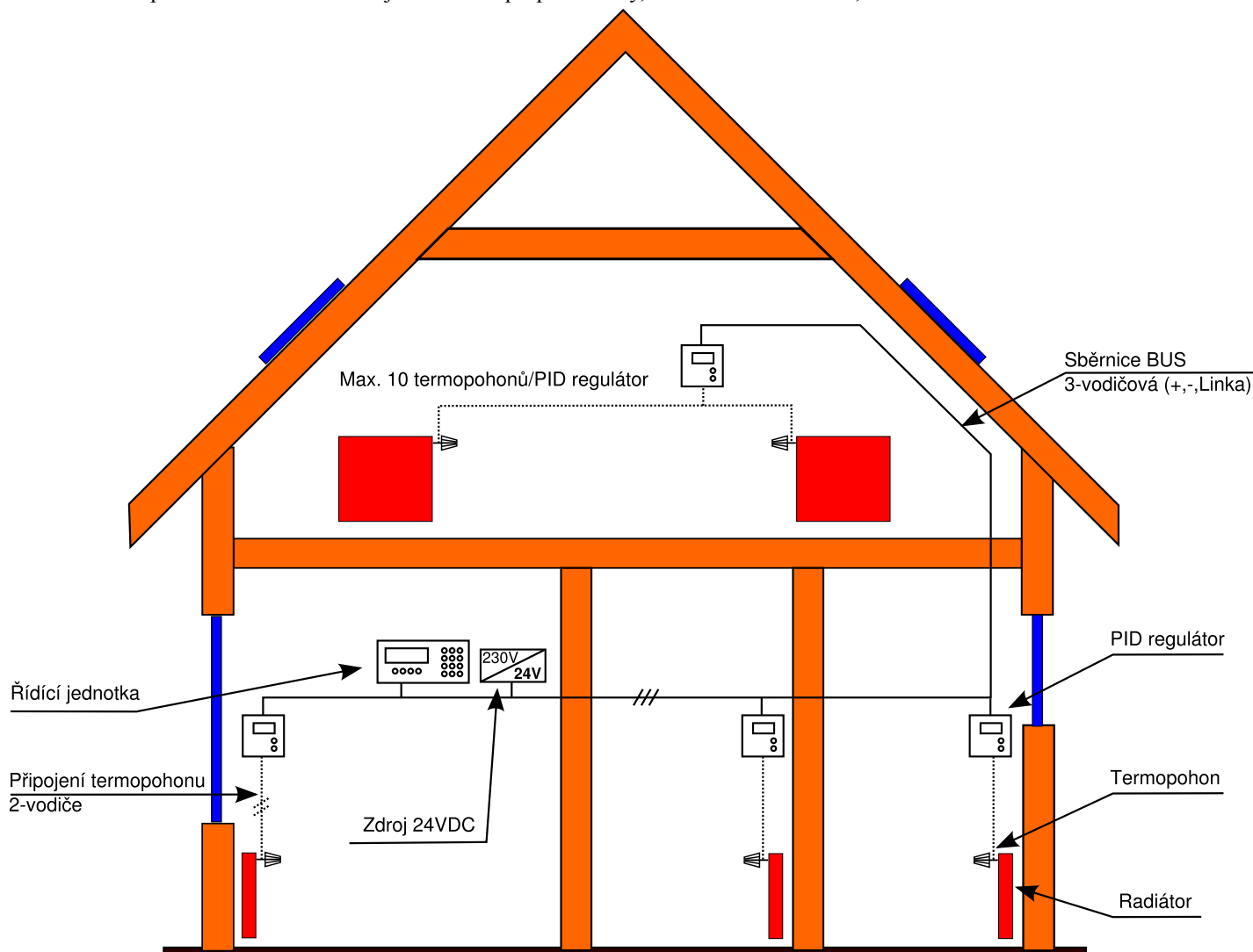
Celý regulační systém je modulární a lze jej "ušít na míru" k dané otopné soustavě podle přání zákazníka.

2. RNET - REGULACE TEPELOVODNÍCH SOUSTAV

Regulátory RNET mohou řídit vytápění u teplovodních soustav s radiátory i s podlahovým vytápěním. Systém RNET pro teplovodní soustavu tvoří komunikační síť, kterou jsou propojeny jednotlivé prvky systému.

Pokojevová termostatická čidla pro RNET nejsou pouze pasivními snímači teploty, ale jsou řízena vlastním mikroprocesorem, který zajišťuje výměnu informací a příkazů s řídicí jednotkou. Tento typ čidel je označován jako digitální. Každý prvek v systému musí mít svoji jedinečnou adresu. Každé čidlo je vybaveno přepínači, kterými se definuje jeho adresa. Ostatní speciální zařízení např. koncový člen, mají identifikační adresu jednoznačně nastavenou výrobcem.

U regulačního systému RNET představuje každé termostatické čidlo jeden řídicí kanál systému. Maximálně může být připojeno na jedné řídicí jednotce 32 termostatických čidel. Jeden programovatelný termostat může ovládat 10 hlavice s termopohonem. Tato vlastnost je vhodná např. pro učebny, konferenční místnosti, atd.



2.1. Popis jednotlivých částí

Prvky ze kterých je regulační systém realizován, lze rozdělit do dvou skupin:

- **Základní prvky.** Základní prvky jsou nezbytným minimem pro každý regulátor a žádný z nich nesmí být nikdy vynechán. Základ tvoří řídicí jednotka s napájecím zdrojem, jednotlivé programovatelné pokojové termostaty a hlavice s termopohonem.



- **Nadstavbové prvky.** Nadstavbové prvky zvyšují komfort a zlepšují některé vlastnosti regulačního systému, jejich použití však není nezbytné. Do nadstavbových prvků patří koncový člen (K1_NET), okenní kontakty (OK_NET), LOW modem, rozhraní pro obsluhu systému z PC (RPC02, RPC16).

2.2. Základní prvky

2.2.1. RNET_P4 Řídící jednotka

Řídící jednotka RNET_P4 umožňuje nastavení denních nebo týdenních regulačních programů pro 32 nezávislých topných okruhů. Umí zobrazit reálnou teplotu v jednotlivých okruzích a umožňuje její přesnou kalibraci přímo z řídicí jednotky.

V jednom dni je možné až 8x změnit požadovanou teplotu a to v libovolném čase a na libovolnou hodnotu. Komunikaci s uživatelem zajišťuje alfanumerický displej 2x16 znaků a klávesnice s 16-ti tlačítky. Součástí dodávky řídicí jednotky je napájecí zdroj 24V, 2.5A. Tento zdroj napájí řídicí jednotku, termostatická čidla i vlastní termopohony.



Řídící jednotka má dva základní módy přístupu. Obsahuje uživatelskou zónu, kde lze zjišťovat teploty místností, definovat teplotní profily, atd a servisní zónu chráněnou heslem, která slouží k základním nastavením topné soustavy např. počet čidel, datumy přechodu letního času a kalibrace teplot pro jednotlivá čidla.

Technická data:

- Napájecí napětí: 24V DC
- Příkon: 0.3W
- Záloha datumu a času: max 24 hod
- Záloha uložené konfigurace: 10 let

Řídící jednotka se umísťuje na společné třívodičové sběrníkové vedení do místa, odkud bude obsluha provádět úkony. Jestliže je systém vybaven připojení k PC, lze jednotku umístit v podstatě kamkoliv. K počítači musí následně vést jeden pár vodičů pro linku RS485. Podrobnosti viz schémata v příloze.

2.2.2. Programovatelné pokojové termostaty

Podle požadavků zákazníka lze dodat tři typy termostatů.

CD_NET - základní varianta. Má vestavěný tepelný senzor a výstup pro ovládání termopohonu. Programovatelný termostat představuje samostatnou regulační jednotku, která pracuje jako PI (proporcionálně integrační) regulátor a komunikuje s řídicí jednotkou, odkud získává údaje o požadované teplotě a naopak předává zpět hodnotu naměřené teploty a stav termopohonu.





CD_NET D - termostat se zobrazením naměřené teploty. Je vybaven LCD displejem. Funkce je stejná jako u předchozího typu, navíc však zobrazuje reálnou teplotu v místnosti a stav ventilu topení.



CD_NET DN - termostat se zobrazením naměřené teploty a tlačítka. Má rovněž vestavěný displej, navíc však umožňuje lokální změny požadované teploty bez ohledu na aktuální teplotní program. Ručně nastavená teplota se udržuje do první následné změny v časovém programu. Rozsah ručního nastavení je +/- 10°C od požadované teploty. Další funkce je shodná s oběma předchozími typy.



Důležité

Všechna čidla měří s přesností 1°C. Tento parametr je naprosto dostačující pro měření pokojových teplot. Navíc je možné každé čidlo kalibrovat na přesnější hodnotu. Zmíněná nepřesnost je dána hlavně nevhodným umístěním čidla např. na vnější ochlazené zdi, mikroklimatem v místnosti a tolerancí měřícího prvku a ostatních součástí. Čidlo lze v případě potřeby zkalibrovat dle naměřené teploty referenčního měřidla.

Pokud se pro vytápění používají elektrická akumulární kamna, připojuje se jejich 230V ventilátor přes externí relé na svorky v čidle označené "ventil". Ovládací napětí relé musí být 24V DC. Pokud dochází k záškmitům relé, lze připojit RC člen (220ohm+ 470microF/35V) na svorky ovládacího napětí relé. Viz kapitola č.4.

2.2.3. TSH24V Hlavice s termopohonem

Hlavice je akční prvek systému, který přes tělo ventilu otevírá nebo zavírá přívod teplé vody do topidla. Ve standardním provedení je systém navržen na termopohony s ovládacím napětím 24VDC. Jedna hlavice má při 24V odběr 33mA. K jednomu programovatelnému termostatu je možné paralelně připojit až 10 hlavice. Nesmí být však překročen celkový proud 500mA. Hlavice se dodává s přívodním vodičem dlouhým 0.5m. Pokud budou do systému použity jiné hlavice, např. pozistorové, je nutné zohlednit velký inicializační proud (700mA), který protéká hlavicí po dobu asi 30 sekund. Nesplnění těchto požadavků, může způsobit přetížení vedení a následně i poškození systému.





Spodky pod hlavice musí být od výrobců: HEIMEIER, SIEMENS, HONEYWELL, HERZ , LANDYS. Nelze použít patice GIACOMINI a DANFOSS (nutná redukce).

Hlavice pro podlahové topení jsou na 230V. Pro jejich napájení musí být použit chránič.

2.2.4. SZ44001 Napájecí zdroj 24V DC

Napájecí zdroj 24VDC je v provedení na DIN lištu o velikosti 6x modulů. Slouží pro napájení programovatelných termostátů a termopohonů. Je odolný vůči zkratu. Zatížitelnost zdroje je max.2.5A. K jednomu zdroji lze připojit max. 50ks hlavice s termopohonem. Jestliže je systém rozsáhlejší, lze do systému připojit více zdrojů dle schématu uvedeného v příloze. Zdroj je součástí dodávky řídicí jednotky a je započítán v její ceně.



2.3. Nadstavbové volitelné prvky

2.3.1. KC_NET Koncový člen

Koncový člen KC_NET slouží k ovládání tepelného zdroje: kotle nebo čerpadla. Pokud řídicí jednotka zjistí, že jsou všechny hlavice zavřené, vyšle koncovému členu pokyn pro odstavení tepelného zdroje, Pokud alespoň jedna hlavice otevře, koncový člen dostane pokyn ke spuštění topného zdroje.

Tento prvek je určen především pro malé regulační systémy, kde tepelným zdrojem je elektrokotel, plynový kotel nebo kotel na topné oleje. Tento prvek se naopak nedá použít pro akumulární teplovodní systémy a pro všechny systémy, kde na úrovni kotelny je zapotřebí ekvitermní regulace nebo kaskádní řazení kotlů. Ekvitermní regulace topných zdrojů je řešena BMR přístroji řady ETR16.

Koncový člen se připojuje na kabeláž shodně, jako termostatické čidlo.

Popis funkce:

- Červená LED - modul v provozu.
- Je požadavek na topení - rozepnutý kontakt č.4 a 5, sepnutý kontakt č.4 a 6. Zelená LED svítí. Kotel je připojen.
- Není požadavek na topení - sepnutý kontakt č.4 a 5, rozepnutý kontakt č.4 a 6, Zelená LED nesvítí. Kotel je odpojen.





2.3.2. LOW_MODEM

LOW modem TM_NET spolupracuje s GSM bránou nebo telefonním komunikátorem pro pevné linky. Podle stavu výstupu GSM brány přepíná regulátor z vytápění dle naprogramovaných režimů do útlumu („LOW“ režim) a zpět. Takto lze ovládat SMS zprávami přepínání režimu vytápění ve vzdálených objektech.

GMS brána není v sinortimentu BMR.

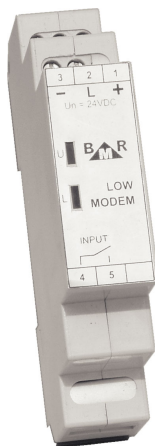


Poznámka

Low modem se připojuje na kabeláž shodně, jako termostatické čidlo. Jestliže je jednou tento modul nainstalován v systému, lze ovládat přepínání režimů pouze přes SMS GSM bránu. Ruční přepnutí na řídicí jednotce není možné. Pokud chcete používat i ruční přepnutí LOW režimu, musí být vyřazeno napájení na tomto modulu.

Popis funkce:

- Červená LED - modul v provozu.
- Jestliže jsou vstupy modulu č.4 a 5 propojeny, řídicí jednotka topí dle nastaveného režimu. Zelená LED nesvítí.
- Jestliže dojde výstupem GSM brány k rozpojení kontaktů č.4 a 5, vyšle modul pokyn pro řídicí jednotku k zapnutí útlumové teploty (LOW režimu). Zelená LED svítí.

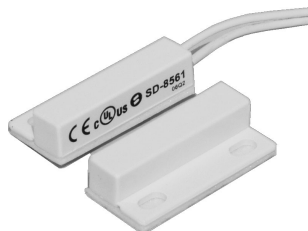


2.3.3. Okenní kontakt

Okenní kontakt OK_NET slouží k získání informace o stavu oken (otevřené/zavřené) v regulované místnosti. Připojuje se přímo do čidla. Obsahuje jazýčkový kontakt, který reaguje na blízkost permanentního magnetu. Vlastní kontakt je umístěn na pevném rámu okna, permanentní magnet je připevněn k oknu. Pokud se magnet od jazýčkového kontaktu vzdálí, kontakt se rozeptne a programovatelné čidlo uzavře příslušné termopohony.

Pokud teplota v místnosti klesne pod 8°C, programovatelné čidlo termopohon otevře (ochrana proti nízké teplotě v objektu).

Je potřebné brát ohled na umístění termopohonu pod oknem, kde může být větráním ochlazován. Ventil má následně snahu otevřít.



2.3.4. Ovládání topné soustavy z PC

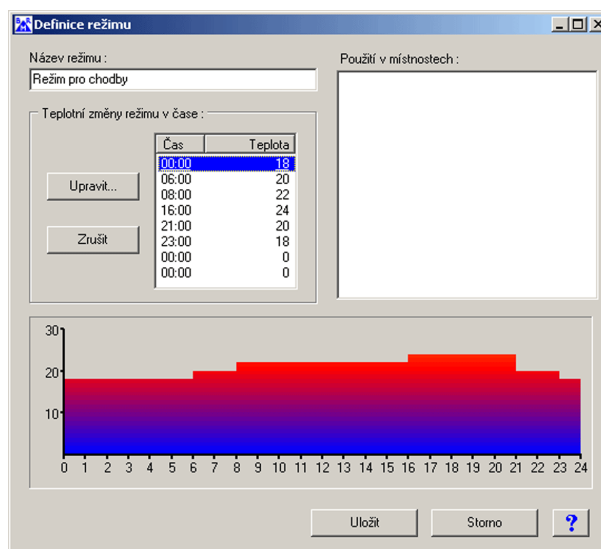
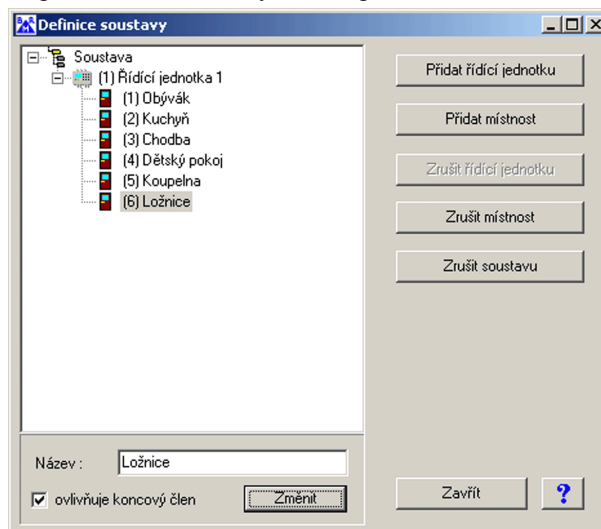
PC včetně programového vybavení se připojuje k řídicí jednotce přes převodník RPC_232 nebo RPC_USB. Převodník RPC_USB se dodává včetně USB kabelu a 2m dlouhé telefonní dvoulinky s nalisovaným RJ konektorem na jedné



straně. USB převodník nevyžaduje externí napájení. Převodník RPC_232 se dodává včetně kabelů a externího zdroje 230V.



Více řídicích jednotek je mezi sebou propojeno přes sběrnici RS485 a ovládáno společně jedním software. Každá řídicí jednotka má své vlastní identifikační číslo ID. Toto číslo se nastavuje v servisní nabídce přístroje. Počítač v tomto případě neslouží jako regulační prvek, ale pouze jako zdroj dat, případně jako monitor celého systému. Z toho vyplývá, že PC nemusí běžet 24 hodin denně a mohou na něm být provozovány i další aplikace. Řídicí jednotka je tedy zcela samostatná. Programem lze měnit teplotní režimy, nastavovat útlum soustavy, atd. a dále monitorovat stav topení pro jednotlivé místnosti. Programové vybavení pracuje na počítačích s Windows95 a výše. Program je vybaven proti neoprávněnému použití systémem hesel (různá přístupová práva podle úrovně obsluhy či servisního pracovníka) a proti nelegální manipulaci je chráněn speciálním softwarovým zabezpečením.



Informace o stavech místností

Vybrané místnosti

ŘJ/REG	Místnost	Aktuální teplota	Požadovaná teplota	Stav	Validita
1/4	Dětský pokoj	21,2 °C	23 °C	topí	0
1/3	Chodba	18,5 °C	18 °C	netopí	0
1/5	Koupelna	20,1 °C	22 °C	topí	0
1/2	Kuchyň	24,3 °C	23 °C	netopí	0
1/6	Ložnice	21,7 °C	21 °C	netopí	0
1/1	Obývací	22,9 °C	23 °C	topí	0

Aktualizovat Zavřít ?

Programový útlum soustavy

Všechny jednotky

Soustava NENÍ v útlumu.

Definice útlumového (low) režimu :

Jednorázově Opakovaně Manuálně

Automaticky zapnout : 9.12.2005 ve 16:00:00
 Automaticky vypnout : 11.12.2005 ve 17:00:00

Teplota útlumu : 15

Nastavit Storno ?

2.4. Návrh a instalace regulačního systému

Instalace regulačního systému RNET je jednoduchá a neměla by činit žádné potíže.

Postup návrhu:

- Zjistit umístění termostatů, termopohonů a předpokládané délky rozvodů.** Tyto informace jsou nezbytně nutné pro stanovení topologie kabeláže. Rozvody jsou řešeny tří-vodičově: napájení 24V (+), (-) a datová linka (L). Termostaty a řídicí jednotky obsahují jedinečná identifikační čísla ID. Základní topologie kabeláže je typ sběrnice. Tzn., že daná zařízení jsou připojena přímo paralelně na tří-vodičové vedení. Systém umožňuje, při splnění určitých podmínek, provést přizpůsobení topologie daným specifickým instalačním požadavkům. Viz schémata v příloze.
- Stanovit počet termopohonů.** Tento údaj je potřebný pro dimenzaci napájecího zdroje. Pokud je počet termopohonů větší než 50ks, musí být použit další zdroj.
- Stanovit počet termostatů.** Jedna řídicí jednotka je schopná obsloužit 32 řídicích kanálů. Jestliže je počet termostatů vyšší, je zapotřebí další řídicí jednotka. Maximálně může systém obsahovat 16 řídicích jednotek.
- Další informace. Zejména požadavky na použití koncového členu, LOW modemu, software, kombinaci regulace, atd.

Dle výše uvedených informací následně zvolíte typ schématu zapojení regulace. Schémata jsou uvedena v příloze.



Důležité

Systém je třeba vždy navrhovat s ohledem na minimalizaci délky napájecího a komunikačního vedení a na minimalizaci úbytků napětí na tomto vedení.

Vzhledem k tomu, že jeden termopohon má příkon asi 1,5W, pak při použití většího počtu hlavic může být zatížení vedení značné. Při návrhu musí být tedy vždy zvolen dostatečný průřez tak, aby úbytek napětí na konci vedení nebyl větší než 3V.

Pro malé systémy s nízkým počtem hlavic do 15ks stačí průřez vedení do 0,8 mm². U rozsáhlejších systémů je třeba použít vodiče s průřezem alespoň 1,5mm².

Tabulka doporučených typů kabelů pro tří-vodičové vedení:



Počet hlavice a délka smyčky	Typ vodiče	Poznámka
< 15ks hlavice; délka smyčky < 30m	SYKY, SYKFY 3x2x0.5	Doporučeno smotat párové vodiče do sebe a vytvořit tím 'tří-vodičový' kabel. Stínění se nezapojuje.
< 25ks hlavice; délka smyčky < 100m	JYTY 3x1.0	Stínění se nezapojuje.
> 25 hlavice; délka součtu smyček max. 300m	CYKY 3x1.5	V termostatu použít pomocné svorky.



Výstraha

V systému mohou být použity maximálně 3 paralelně zapojené větve vedení. Každá paralelní větev má určitou kapacitu, která se s ostatními větvemi sčítá a způsobuje komplikace přenosu datové komunikace.

Připojení 24V termopohonu k termostatu je realizováno nejčastěji kabelem typ SYKY 2x2x0.5 nebo jakýmkoliv dvou vodičovým s podobným min. průřezem. Pro připojení termopohonu 230V je zapotřebí kabel dimenzovaný na vyšší provozní napětí a jištění proudovým chráničem.

U termopohonu musí být umístěna propojovací krabice, která umožní spojení kabelu vedoucího z hlavice termopohonu (0.5m délka) s kabelem, který vede od termostatického čidla. Pokud je v jedné místnosti větší počet hlavice, pak všechny tyto hlavice se propojí paralelně a do čidla je již přivedena pouze jedna dvoulinka. Maximální počet hlavice na jeden termostat je 10ks.

Termopohony je vhodné při určitých typech instalací (školy, hotely) chránit před mechanickým poškozením nějakým krytem. Dále je vhodné hlavice natočit tak, aby byly co nejméně nápadné.

Termostaty se umísťují na vnitřní neochlazené zdi do výše běžné pro spínače osvětlení.

Termostaty se nesmí umístit:

- do blízkosti tepelných zdrojů
- na místo s přímým slunečním svitem
- za překážku např. skříň, regál, gauč
- přímo pod strop
- ostatní místa kde by mohlo dojít k ovlivnění měřené teploty místnosti

Koncový člen, pokud je použit, je výhodné umístit v blízkosti kotle či čerpadla, které bude ovládat.

Okenní kontakt se připojuje přímo do termostatického čidla.

Řídící jednotka může být umístěna dle požadavků zákazníka. Při větších instalacích doporučujeme umístit řídicí jednotku do „středu“ kabeláže.

Při dodržení výše uvedených zásad nebude instalace regulačního systému činit žádné potíže a po uvedení do provozu, bude systém bezchybně pracovat.

2.5. Technické parametry

Parametr	Hodnota
Napájecí zdroj	230VAC/24VDC max. 2.5A
Příkon řídicí jednotky	0.3VA
Příkon termostatického dig. čidla	0.2VA
Příkon koncového členu	0.2VA
Příkon LOW modemu	0.2VA
Max. počet nezávisle regulovaných kanálů RNET	32
Ovládací napětí pro hlavice termopohonů	24VDC
Max. počet hlavice na jeden kanál	10

Rozsah měření teploty	-10 až 50 °C
Přesnost měření teploty	1°C
Záloha reálného času	24 hodin
Záloha nastavení konfigurace	10 let

2.6. Design termostatů

Termostaty se vyrábějí v několika základních provedeních. Není výrobně a někdy i technicky možné vyrobit termostat v jakémkoliv řadě daného výrobce elektromontážního materiálu.

Možné výrobní řady digitálních čidel. Barevné provedení a typ čidla nerozhoduje:

- **ABB Element**



- **ABB Time**

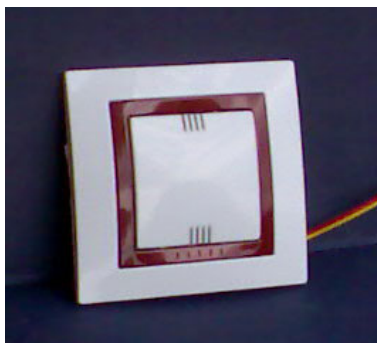


- **ABB Tango**

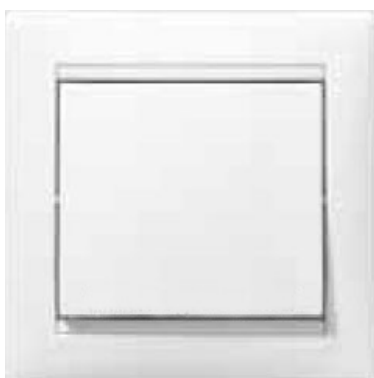




- UNICA Basic, UNICA Colors

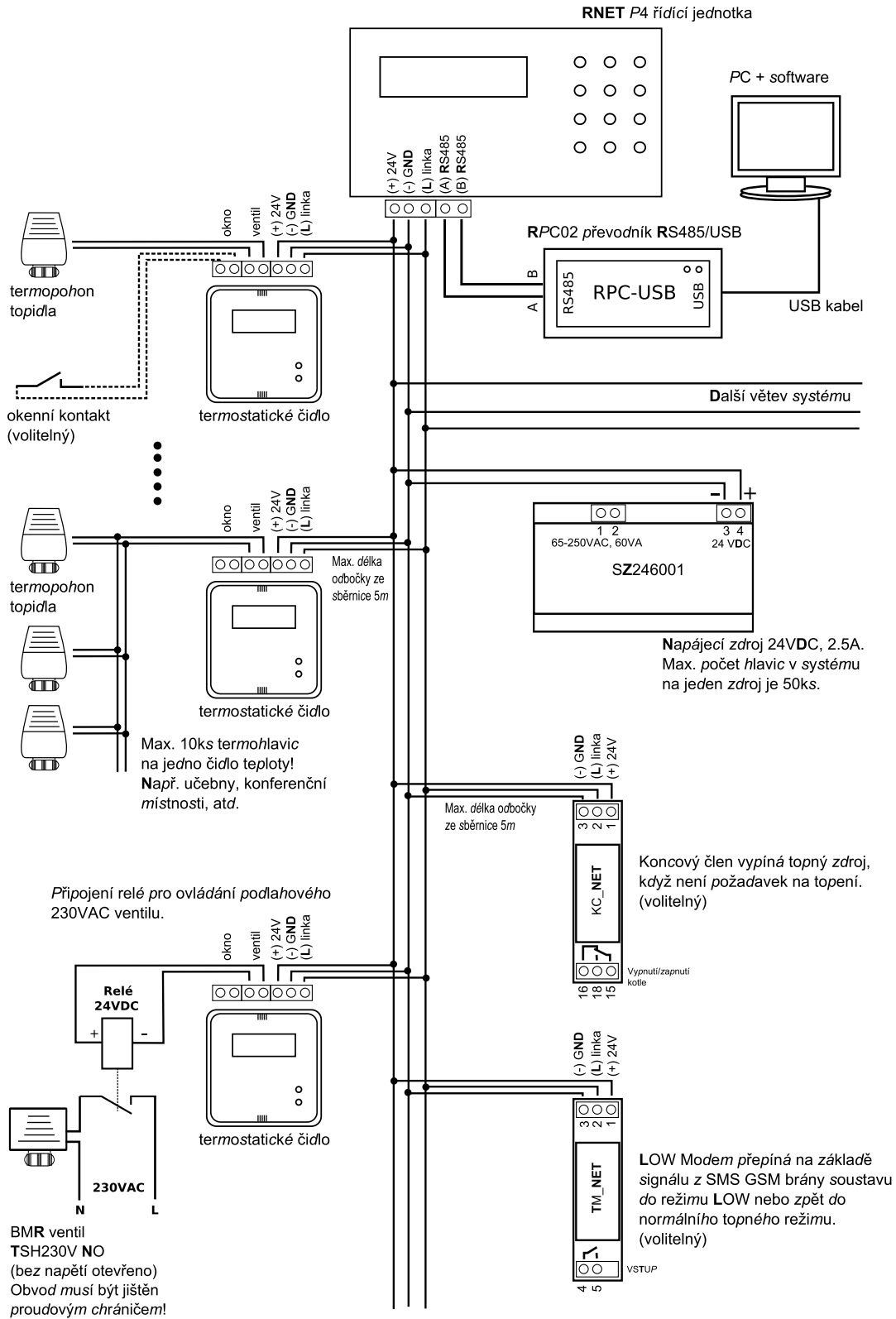


- Legrand Valena



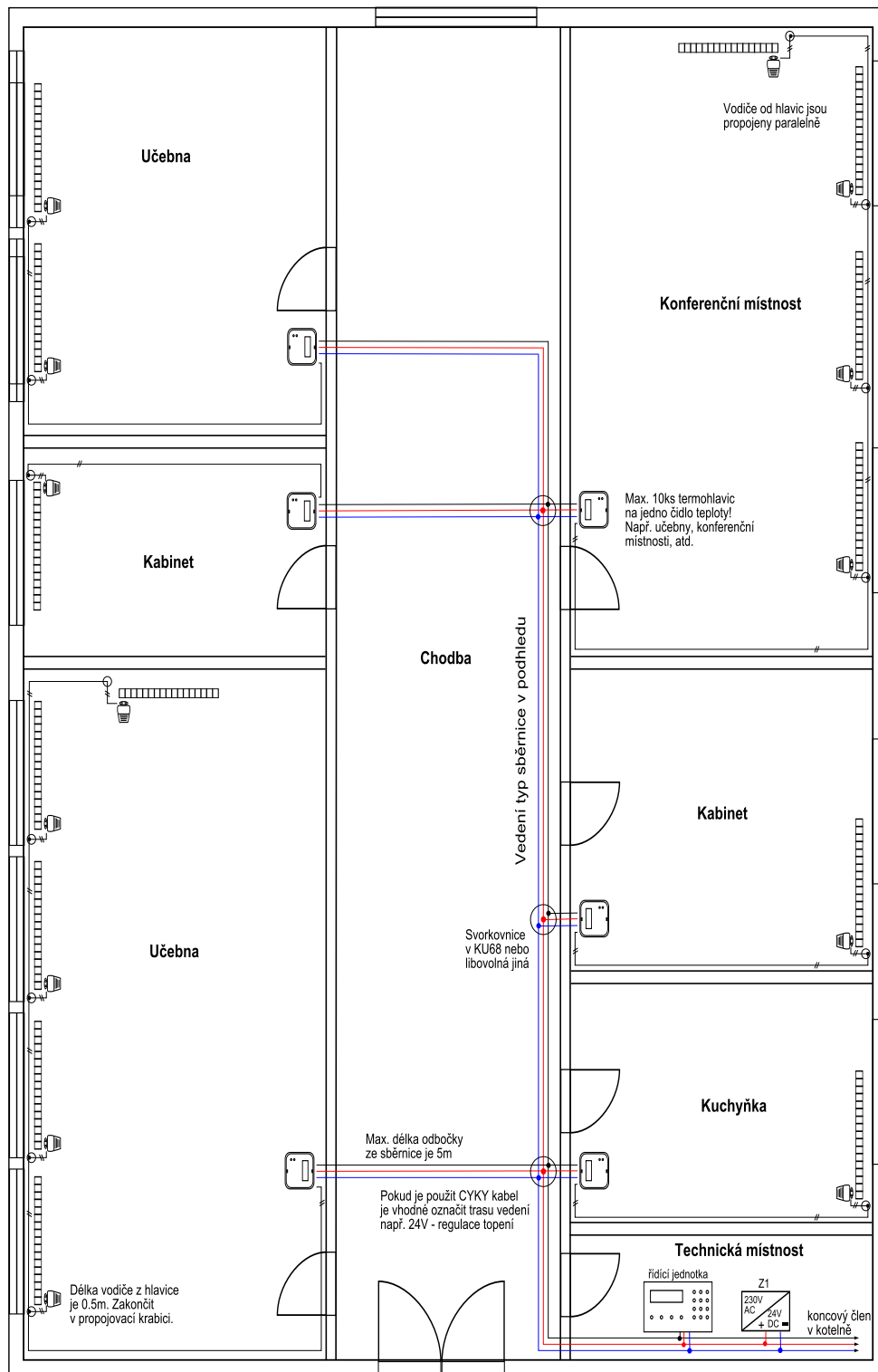
3. Schémata zapojení

3.1. RNET zapojení regulačního systému pro teplovodní vytápění



3.2. RNET zapojení pro kancelářské budovy, školy

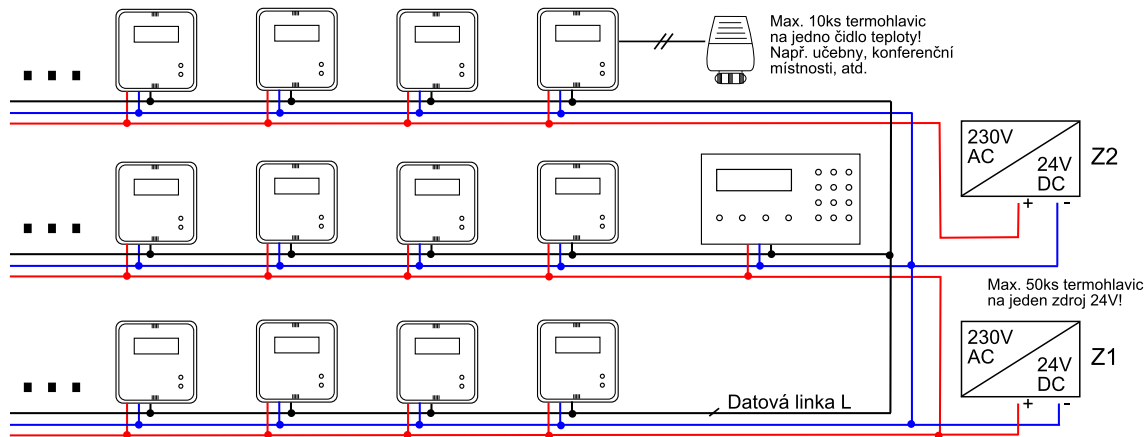
Na schématu je znázorněn princip zapojení termostátů pro budovy, kde prostředkem patra vede chodba a jednotlivé místnosti jsou po stranách. Systém umožňuje vytvořit krátké odbočky z komunikační linky.





3.3. RNET zapojení dvou zdrojů

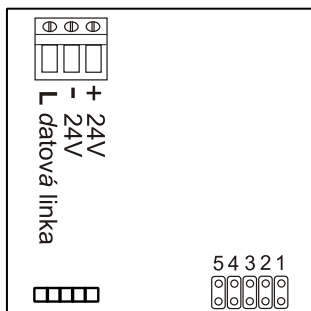
Při rozsáhlejších instalacích je někdy zapotřebí použít více zdrojů. Na schématu je znázorněn princip propojení plus, mínus mezi zdroji (mínus póly jsou spojené, plus musí být samostatné).



3.4. Adresace a zapojení digitálních čidel

Každé digitální čidlo umístěné na datové sběrnici musí mít jedinečnou adresu. Ta se nastavuje pomocí propojek na desce termostatů viz obrázky.

UNICA, TANGO design termostat pro RT systém (elektrické vytápění)



UNICA, TANGO design termostat pro RNET systém (vodní vytápění)

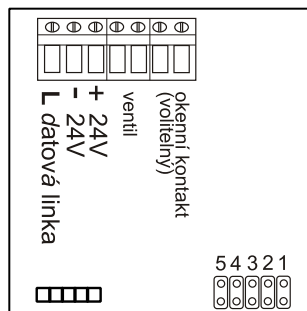


ABB design termostat pro RT systém (elektrické vytápění)

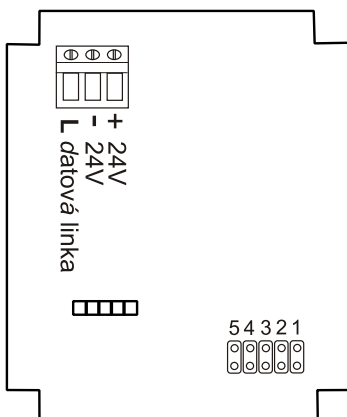
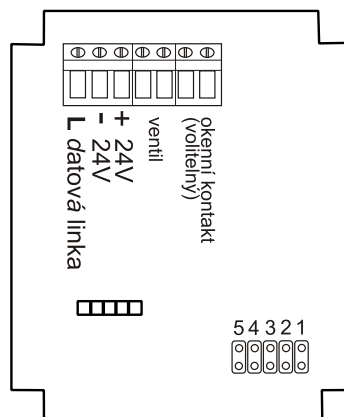


ABB design termostat pro RNET systém (vodní vytápění)



Poznámky:

Polarita pro připojení termodynamického ventilu a okenního kontaktu je nepodstatná

Nastavení propojek pro číslování čidel RT a RNET							
ID čidla	Nastavení	ID čidla	Nastavení	ID čidla	Nastavení	ID čidla	Nastavení
1	54321 ○○○○○	9	54321 ○○○○○	17	54321 ○○○○○	25	54321 ○○○○○
2	54321 ○●○○○	10	54321 ○●○○○	18	54321 ○○●○○	26	54321 ○●○○○
3	54321 ○○●○○	11	54321 ○○●○○	19	54321 ○○●○○	27	54321 ○●○○○
4	54321 ○○○○○	12	54321 ○○○○○	20	54321 ○○○○○	28	54321 ○○○○○
5	54321 ○○○○○	13	54321 ○○○○○	21	54321 ○○○○○	29	54321 ○○○○○
6	54321 ○○○○○	14	54321 ○○○○○	22	54321 ○○○○○	30	54321 ○○○○○
7	54321 ○○○○○	15	54321 ○○○○○	23	54321 ○○○○○	31	54321 ○○○○○
8	54321 ○○○○○	16	54321 ○○○○○	24	54321 ○○○○○	32	54321 ○○○○○