| | |
|---|---|
| Verze: 08 | CZ |
| Vydání: 2017_11 | |
| Kód: R09_V08_CZ_2017_11 | |

WWW.ATREA.CZ




NÁVOD NA MONTÁŽ, OBSLUHU A ÚDRŽBU

# ATREA TCV 4,8

## - provedení: T, T2, TC a TCI

- ✓ Popis
- ✓ Montáž
- ✓ Obsluha
- ✓ Údržba


ATREA s.r.o.

Československé armády 32
466 05 Jablonec nad Nisou
Česká Republika

tel.: (+420) 483 368 133
fax.: (+420) 483 368 112
rd@atrea.cz

www.atrea.cz

# 1. Všeobecné informace, vysvětlení použitých pojmů

## 1.1 Obsah


1. Všeobecné informace, vysvětlení použitých pojmů ..... 2
1.1 Obsah ..... 2
1.2 Rozdělení návodu ..... 4
1.3 Úvod ..... 4
1.4 Osoby oprávněné k montáži, uvedení do provozu a údržbě zařízení ..... 4
1.5 Názvosloví a zkratky ..... 5
1.6 Popis zařízení ..... 5
1.7 Princip tepelných čerpadel ..... 6
1.71 Principiální zapojení TČ – REŽIM VYTÁPĚNÍ ..... 6
1.72 Principiální zapojení TČ – REŽIM CHLAZENÍ ..... 6
1.8 Přehledová tabulka tepelných čerpadel SET s odpovídající kondenzační jednotkou ..... 7
1.9 Výstrahy k návodu ..... 7
2. Rozsah dodávky, příslušenství, přeprava a skladování ..... 7
2.1 Skladování a přeprava ..... 7
2.2 Hlavní části TCV 4,8 - obsah dodávky ..... 8
2.3 Doporučené příslušenství ..... 8
3. Popis zařízení, technické informace ..... 9
3.1 Popis hlavních částí dodávky TCV 4,8 ..... 9
3.11 Kondenzační jednotka – jednomotorová (typ kondenzační jednotky „KJ4“) ..... 9
3.12 Hydromodul, varianta TCV 4,8 T: ..... 9
3.13 Hydromodul, varianta TCV 4,8 T2: ..... 10
3.14 Hydromodul, varianta TCV 4,8 TC: ..... 11
3.15 Hydromodul, varianta TCV 4,8 TCI se solární sadou: ..... 12
3.16 Hydromodul, varianta TCV 4,8 TCI s druhou směšovací sadou: ..... 13
3.17 Regulace RG23 ..... 14
3.2 Technické parametry jednotlivých typů tepelných čerpadel TCV 4,8 ..... 15
3.3 Vestavěné ochrany TČ ..... 16
3.31 Vestavené ochrany ..... 16
3.32 Elektrické ochrany ..... 16
3.4 Hluk kondenzačních jednotek ..... 16
4. Montáž, osazení zařízení ..... 17
4.1 Postup montáže ..... 17
4.11 Hydromodul ..... 17
4.12 Kondenzační jednotka ..... 17
4.13 Nástěnný konzolový set pro KJ (R 316101) ..... 18

4.14 Podlahový konzolový set pro KJ (R 316111) ..... 18
4.2 Odvody kondenzátu ..... 19
4.21 Volně vytékající (k patě domu, do kanalizace) ..... 19
4.22 Trativodkou v nezámrzné hloubce ..... 20
4.3 Zapojení do otopné soustavy ..... 20
4.4 Topenářská zapojení – informace ke kapitolám 4.41 až 4.44 ..... 21
4.41 Zjednodušené topenářské zapojení TCV 4,8 T ..... 21
4.42 Zjednodušené topenářské zapojení TCV 4,8 T2 ..... 21
4.43 Zjednodušené topenářské zapojení TCV 4,8 TC ..... 22
4.44 Zjednodušené topenářské zapojení TCV 4,8 TCI ..... 24
5. Měření a regulace, elektroinstalace ..... 26
5.1 Měření a Regulace (MaR) ..... 26
5.11 Kondenzační jednotka ..... 26
5.12 Regulace RG23: ..... 26
5.13 Varianty provedení ..... 27
6. Uvedení do provozu, záruka ..... 27
6.1 Uvedení do provozu, záruka ..... 27
6.2 Výpočet doplňkového množství chladiva ..... 27
6.3 Doplňování a požadavky na SV/TV ..... 28
7. Údržba a servis zařízení ..... 28
7.1 Údržba a servis zařízení ..... 28
7.2 Havárie zařízení, bezpečnostní pokyny ..... 29
8. Možné poruchy a jejich řešení ..... 30
9. Přílohy ..... 31
9.1 Kondenzační jednotka, typ KJ4 ..... 31
9.2 Informativní zapojení TCV 4,8 T/T2 ..... 32
9.3 Informativní zapojení TCV 4,8 TC ..... 33
9.4 Informativní zapojení TCV 4,8 TCI s druhou směšovací sadou ..... 34
9.5 Informativní zapojení TCV 4,8 TCI se solární sadou ..... 35
9.6 Propojovací schéma HM-T, HM-T2 ..... 36
9.7 Propojovací schéma HM-TC ..... 37
9.8 Propojovací schéma HM-TCI ..... 38
9.9 Parametry Ecodesign ..... 39
9.10 Schéma zapojení – RG23 ..... 40
9.11 Varianty vnějšího zapojení ..... 41
9.12 Poznámky ..... 42

## 1.2 Rozdělení návodu

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Všeobecné informace, vysvětlení použitých pojmů | 6 | Uvedení do provozu, záruka |
| 2 | Rozsah dodávky, příslušenství, přeprava a skladování | 7 | Údržba a servis zařízení |
| 3 | Popis zařízení, technické informace | 8 | Možné poruchy a jejich řešení |
| 4 | Montáž, osazení zařízení | 9 | Přílohy |
| 5 | Měření a regulace, elektroinstalace | 10 | |

## 1.3 Úvod

Tepelné čerpadlo (= TČ) **TCV 4,8** je tepelné čerpadlo vzduch-voda s ekologickým chladivem R410A určené jako hlavní nebo doplňkový zdroj vytápění, který se napojuje na akumulační nádobu (systémové řešení ATREA s IZT-U zásobníky). TČ lze pořídit ve čtyřech variantách

- ***varianta T*** – z vnitřního hydroboxu je pouze jediný výstup topné vody, TČ nelze použít na chlazení
- ***varianta T2*** – z vnitřního hydroboxu jsou dva výstupy topné vody, TČ nelze použít na chlazení
- ***varianta TC*** – z hydroboxu jsou dva výstupy, jeden pro vytápění a jeden pro chlazení
- ***varianta TCI*** – vnitřní hydrobox má dva výstupy (vytápění/chlazení) a je doplněn buď
    a) o druhou směšovací sadu (= druhý výstup topné vody)
    b) o solární sadu (připojení od kolektorů)

Tepelné čerpadlo je ideově řešeno pro napojení do akumulačních zásobníků (např. IZT-U). V zásobníku se hromadí otopná voda, kterou TČ podle nastavených teplot a dob spínání nahřívá. Pro ještě větší využití tepelného čerpadla se přes zásobník ohřívá teplá voda. Podle míry využití energie může přes zásobník být umístěn jeden nebo dva výměníky pro ohřev teplé vody.

## 1.4 Osoby oprávněné k montáži, uvedení do provozu a údržbě zařízení

Uvedení do provozu, údržbu a servis chladících a klimatizačních zařízení a tepelných čerpadel smí provádět pouze osoby certifikované a způsobilé **dle zákona 73/2012 Sb. §10 odst. (1) a (2).** Certifikát uděluje Ministerstvo životního prostředí, které vede a uveřejňuje způsobem umožňující dálkový přístup seznam certifikovaných osob podle jednotlivých činností, viz http://mzp.cz/dco.

Nové elektrické zařízení je možné uvést do provozu jen tehdy, je-li jeho stav z hlediska bezpečnosti ověřen výchozí revizí. K danému el. zařízení provede montážní organizace výchozí revizi el. zařízení dle ČSN 332000-6, ČSN 332000-6-61 ed. 2 a vydá revizní zprávu dle ČSN 331500. Instalaci smí provádět pouze pracovníci vyškolení a přezkoušení dle §5 - §8 vyhlášky č. 50/1978 Sb. Obsluha a práce na el. zařízeních se provádí dle ČSN EN 50110-1 a ČSN EN 50110-2.

Osoby, které jsou oprávněny provádět montáž, uvedení do provozu, údržbu a servis zařízení dle výše uvedených požadavků musí mít také autorizaci servisního pověření firmy ATREA s.r.o.

## 1.5 Názvosloví a zkratky

| | |
|---|---|
| **COP** | Topný faktor. Udává poměr výkonu, který lze tepelným čerpadlem získat, s daným elektrickým příkonem |
| **A2/W35** | Pro porovnání jednotlivých výrobků v rámci trhu se uvádí topný faktor při daných podmínkách. Označení znamená, že výsledný topný faktor odpovídá teplotě venkovního vzduchu 2°C při teplotě výstupní vody 45°C. Hodnoty jsou naměřené dle normy ČSN EN 14511. |
| **Varianta „EKO“** | Tepelné čerpadlo je určeno pro přímé napojení na topný systém, taktovací nádrž ev. na nepřímotopný boiler. Obsahuje základní regulaci s ovládacím panelem na vnitřním hydroboxu.<br>*Výkony pro tento typ se pohybují mezi 6,3 až 16 kW.* |
| **Varianta „SET“** | Řešení napojení tepelného čerpadla na akumulační zásobník IZT-U. Součástí tepelného čerpadla je digitální regulace RG23.<br>*Výkony pro tento typ se pohybují mezi 6,3 až 16 kW.* |
| **Nízkoteplotní TČ** | Výstupní teplota, kterou může mít chladivo je do 50°C. V nabídce jsou v provedení buď jednofázová. Výkonový rozsah (4,8 až 8 kW) |
| **Vysokoteplotní TČ** | Výstupní teplota, kterou může mít chladivo je do 60°C. Výroba v provedení pouze třífázové. Výkonový rozsah (11,2 až 16 kW) |
| **Kondenzační jednotka (= KJ)** | Venkovní část tepelného čerpadla, které odebírá nízkopotenciální teplo ze vzduchu. Funguje jako Primární zařízení pro získání energie. |
| **Hydraulický modul/ Hydromodul (= HM)** | Vnitřní jednotka, do které je pomocí teplonosné látky (z primárního okruhu) dopravena energie. V hydraulickém modulu se za pomocí kompresoru, předá energie topné vodě (sekundárnímu okruhu). |
| **Primární okruh** | Potrubí mezi kondenzační jednotkou a hydraulickým modulem. V potrubí proudí teplonosná látka, která přenáší nízkopotenciální energii. |
| **Sekundární okruh** | Potrubí mezi Hydraulickým modulem a topnou soustavou. V potrubí proudí otopná voda, kterou lze akumulovat pro již cílené využití. Dosahuje maximální teploty 55°C (resp. 65°C u vysoko teplotních čerpadel). |
| **Chladivo** | Jedná se o teplonosnou látku, s velice nízkou výparnou teplotou. Díky tomu lze z prostředí (až do -15 °C) odebírat teplo. U TCV EKO se používá chladivo s označením R410A. |
| **Varianta T** | Tepelné čerpadlo s jedním výstupem topné vody.<br>*Výkony pro tento typ pouze v provedení 4,8 kW.* |
| **Varianta T2** | Tepelné čerpadlo se dvěma výstupy topné vody<br>*Výkony pro tento typ pouze v provedení 4,8 kW.* |
| **Varianta TC** | Tepelné čerpadlo umožňující režimy topení a režim chlazení<br>*Výkony pro tento typ pouze v provedení 4,8 kW.* |
| **Varianta TCI** | Tepelné čerpadlo umožňující režimy topení a režim chlazení, doplněné o napojení na solární systém<br>*Výkony pro tento typ pouze v provedení 4,8 kW.* |

## 1.6 Popis zařízení

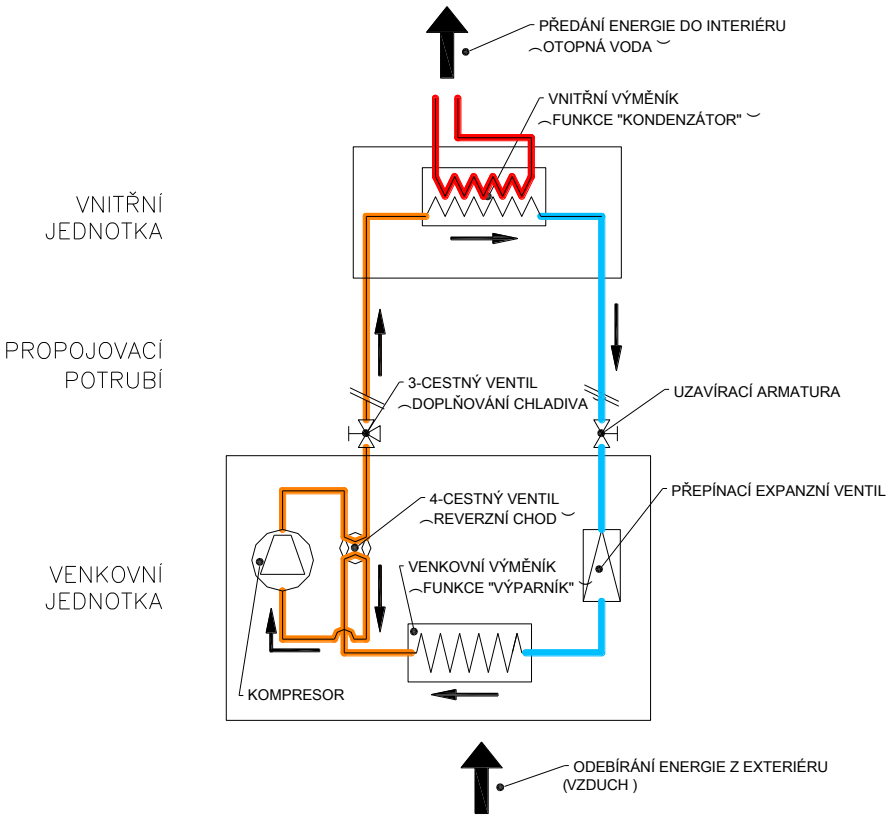
Tepelné čerpadlo se skládá z ***kondenzační jednotky*** (KJ) a ***vnitřního hydromodulu*** (HM). KJ je možno umístit na fasádu domu (větší důraz přikládat na koncepci řešení problému spojeného s přenosy vibrací do konstrukce domu) nebo na samostatný betonový základ – viz kap. 4.1. Při umístění KJ je nutno brát ohled na možnou výšku sněhové pokrývky a zatížení silným větrem. Polohu vůči okolním objektům volit s ohledem na šíření hluku z KJ.

Je nutné zajistit odtok kondenzátu z kondenzační jednotky, otvor pro odvod kondenzátu se nachází na spodní straně venkovní jednotky (viz str. 6 – popis KJ)

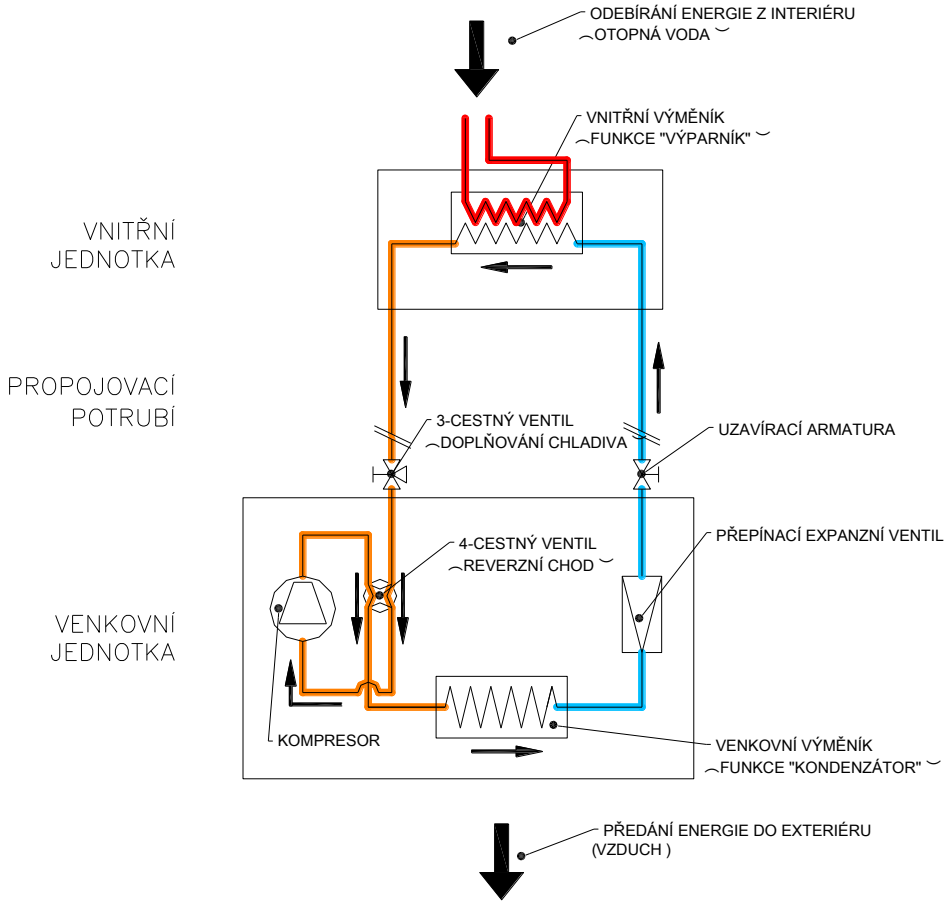
Vnitřní hydraulický modul musí být umístěn ve vytápěném prostoru s teplotou minimálně +10°C, ideálně v technické místnosti (v blízkosti zásobníku IZT nebo jiného zásobníku pro ohřev TV). Podle varianty provedení rozlišujeme 4 druhy – varianta T, T2, TC a TCI. Popis jednotlivých provedení je v tabulce kap. 1.4.

## 1.7 Princip tepelných čerpadel

### 1.71 Principiální zapojení TČ – REŽIM VYTÁPĚNÍ




### 1.72 Principiální zapojení TČ – REŽIM CHLAZENÍ



## 1.8 Přehledová tabulka tepelných čerpadel SET s odpovídající kondenzační jednotkou

| Objednávkové číslo | Typ čerpadla | Označení kondenzační jednotky | Rozměry konden. jednotky [mm] | Typ kondenzační jednotky | Rozměry HM [mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| Nízkoteplotní, jednofázové | | | | | |
| A 510481 | TCV 4,8 T | FG14 | 578 x 850 x 300 | Typ KJ4 | 400x250; v=600 |
| A 510482 | TCV 4,8 T2 | FG14 | 578 x 850 x 300 | Typ KJ4 | 400x250; v=600 |
| A 510483 | TCV 4,8 TC | FG14 | 578 x 850 x 300 | Typ KJ4 | 340x500; v=900 |
| A 510484 | TCV 4,8 TCI | FG14 | 578 x 850 x 300 | Typ KJ4 | 450x580; v=1450 |

## 1.9 Výstrahy k návodu

Tepelné čerpadlo by mělo být provozováno pouze k účelům, ke kterým je vyrobeno. Údržba a manipulace s jednotlivými částmi je popsána v kapitole 2 a 7. Uživatel by měl pravidelně vizuálně kontrolovat displej a hlášení na regulaci RG23, na kterém se objeví v případě poruchy nebo jiných výstrah signalizační znamení.
Sledovat provozní stavy lze i v případě zapojení regulace do sítě přes WEB.

Majitel zařízení nesmí:

- sám svévolně zasahovat do chladivového okruhu (nebo jeho částí), provádět na něm údržbu nebo jinak upravovat zařízení, kromě povolených oprav uvedených v kap. 8
- zasahovat do elektroinstalace zařízení, propojovat nebo jinak zasahovat do elektrických rozvodů. Kabeláž je provedena již ve výrobě a zbývající zapojení provede osoba odborně způsobilá k montáži a údržbě rozvodů
- svévolně přenastavovat armatury na všech částech otopného i chladivového okruhu
- hrubě poškozovat nebo vystavovat zařízení podmínkám, pro které není určeno (tekoucí vodě, umisťovat mimo určené prostory, apod.)

# 2. Rozsah dodávky, příslušenství, přeprava a skladování

## 2.1 Skladování a přeprava

- zařízení může být skladováno pouze v suchých, čistých prostorách při okolních teplotách 0°C do 50°C. Je zakázáno skladovat zařízení ve více kusech na sobě. Zařízení musí být skladováno na rovném, zpevněném podkladu tak, aby nedošlo k jeho poškození, nebo poškození obalu.
- během skladování musí být zařízení uchováno v původním, neporušeném obalu vč. všech distančních, stahovacích a značících prvků.
- transportní obal může být odstraněn až po dopravení čerpadla na místo koncové instalace. Před instalací musí být provedena kontrola čistoty všech částí a úplnosti dodávky. V případě potřeby jejich důkladné vyčištění.
- při manipulaci pomocí vysokozdvižného vozíku, nebo paletového vozíku je nutné umístění zařízení na přepravní EUR paletu.
- při transportu musí být zařízení chráněno proti případnému pádu, mechanickému poškození, zatékající vodou a ostatním nepříznivým vlivům, které by měli za následek poškození zařízení, nebo jeho obalu.

## 2.2 Hlavní části TCV 4,8 - obsah dodávky

Dodávka v základní sestavě **TCV 4,8** obsahuje ***kondenzační jednotku***, ***hydromodul*** doplněný o modul řízení kondenzační jednotky ATW a samostatnou ***regulaci RG23***. Všechny ostatní části nejsou součásti dodávky tepelného čerpadla. Jednotlivé varianty hydromodulů (typ T/T2/TC/TCI) jsou rozkresleny v kapitolách 3.12 až 3.16. Možnosti rozšíření TCV 4,8 v rámci dodávky je uvedeno v kap. 2.3.

Obsah dodávky :

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| *a) Venkovní kondenzační jednotka, typ FG14* | *b) Vnitřní hydraulický modul* doplněný o ATW modul*** | *c) Regulace RG23 s venkovním čidlem teploty**** |

**vnitřní hydraulický modul obsahuje teplotní čidlo T3 pro řízení výstupní teploty topné vody z TCV. Čidlo T3 se dopojí do rozvodnice RG23 na příslušné svorky. Varianty hydroboxu jsou rozkresleny v kap. 3.*

***ATW modul slouží pro řízení výkonu kondenzační jednotky (0-10V) podle požadavku na výkon vytápění.*

****RG23 obsahuje v základu 3 ks teplotních čidel (T1/T2/T6) a havarijní termostat (Thav).*

## 2.3 Doporučené příslušenství

Veškeré příslušenství a obsah dodávky je popsán v kapitole 2.2. Veškerý další materiál není součástí objednávky TČ TCV 4,8. Systém je nutné doplnit o následující příslušenství, aby mohl správně fungovat:

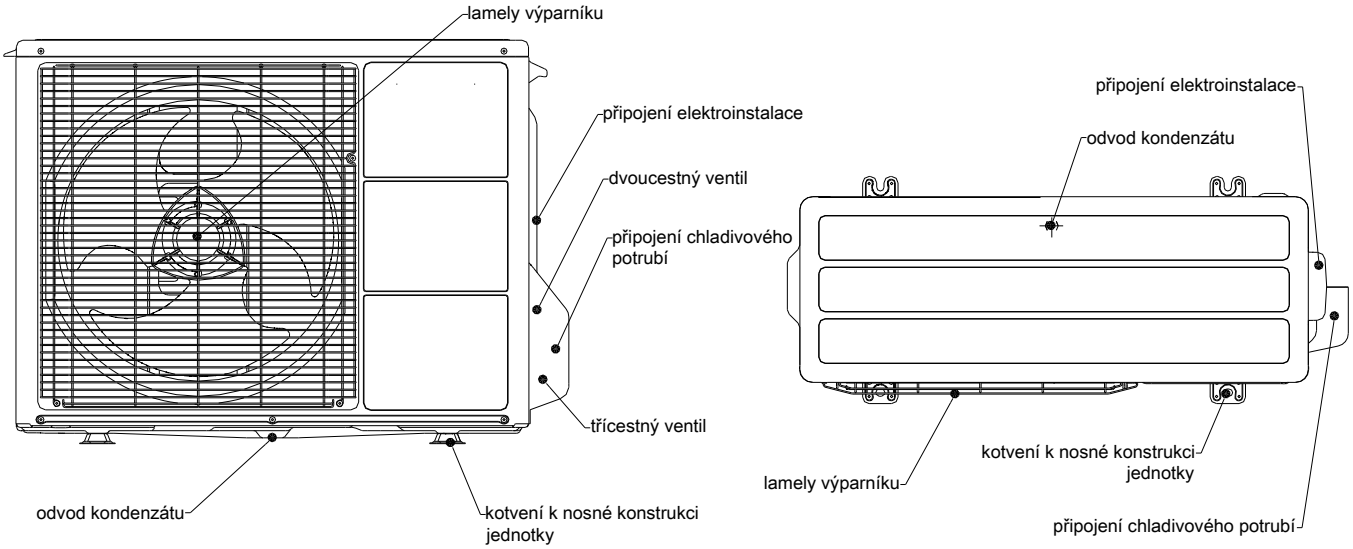
- **elektroinstalace a vedení (napojení potřebných čidel k rozvodnici RG23)**
- **konzole** pro upevnění kondenzační jednotky (nástěnná/podlahová)
- **čidla** (*regulace RG23* obsahuje T1/T2/T6 + Thav; *hydromodul* obsahuje řídící čidlo T3 pro ovládání TCV) pro řízení dalších částí systému se musí doobjednat konkrétní čidla – viz podklady k regulaci RG23.
- potrubní **rozvody** a jejich **izolace**
- **integrovaný zásobník tepla** nebo **akumulační zásobník** (např. IZT-U)

# 3. Popis zařízení, technické informace

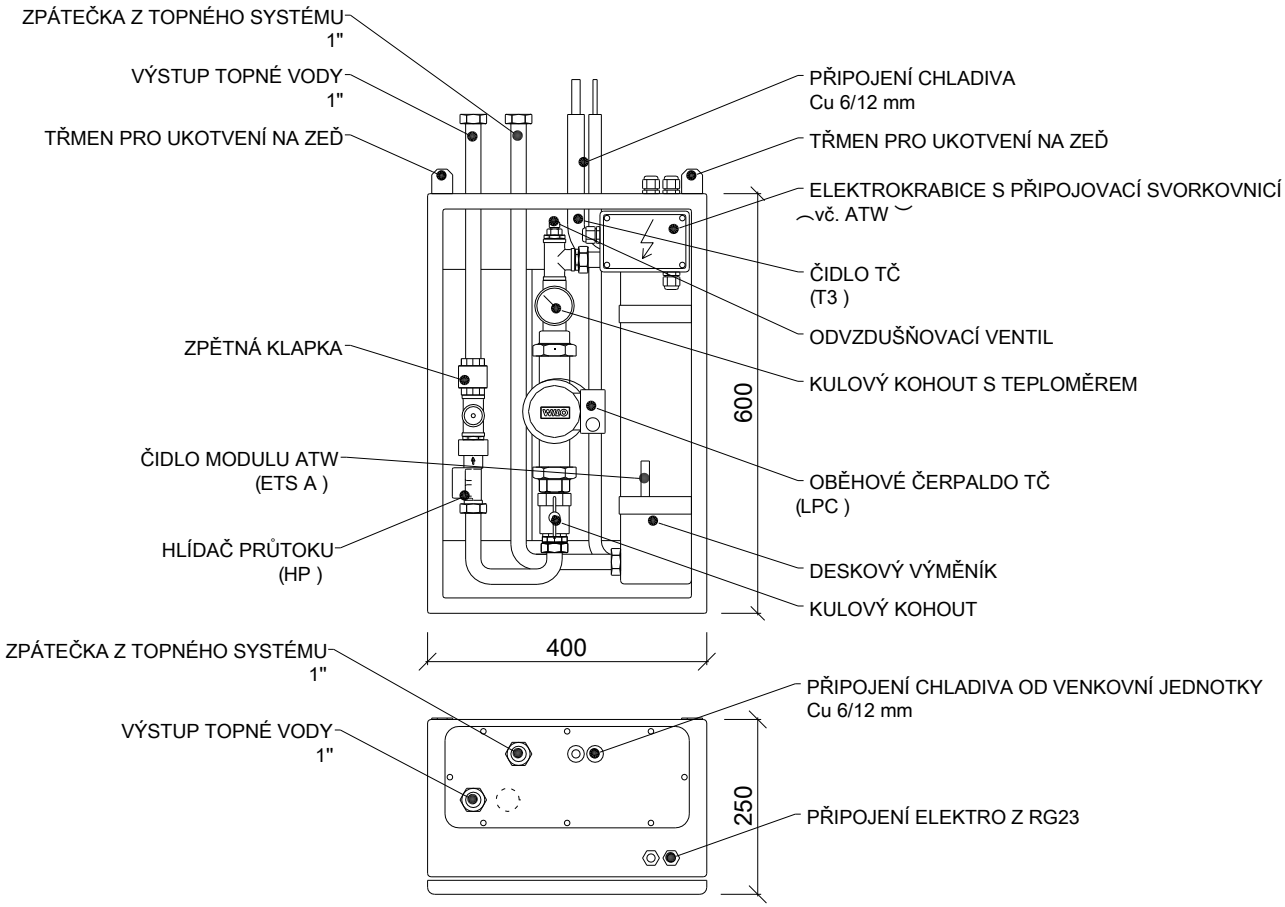
## 3.1 Popis hlavních částí dodávky TCV 4,8

Hlavní součásti tepelného čerpadla je kondenzační jednotka, hydromodul s ATW modulem a regulace RG23. Kondenzační jednotka je pro všechny provedení vnitřního hydromodulu totožná a je jednomotorová.

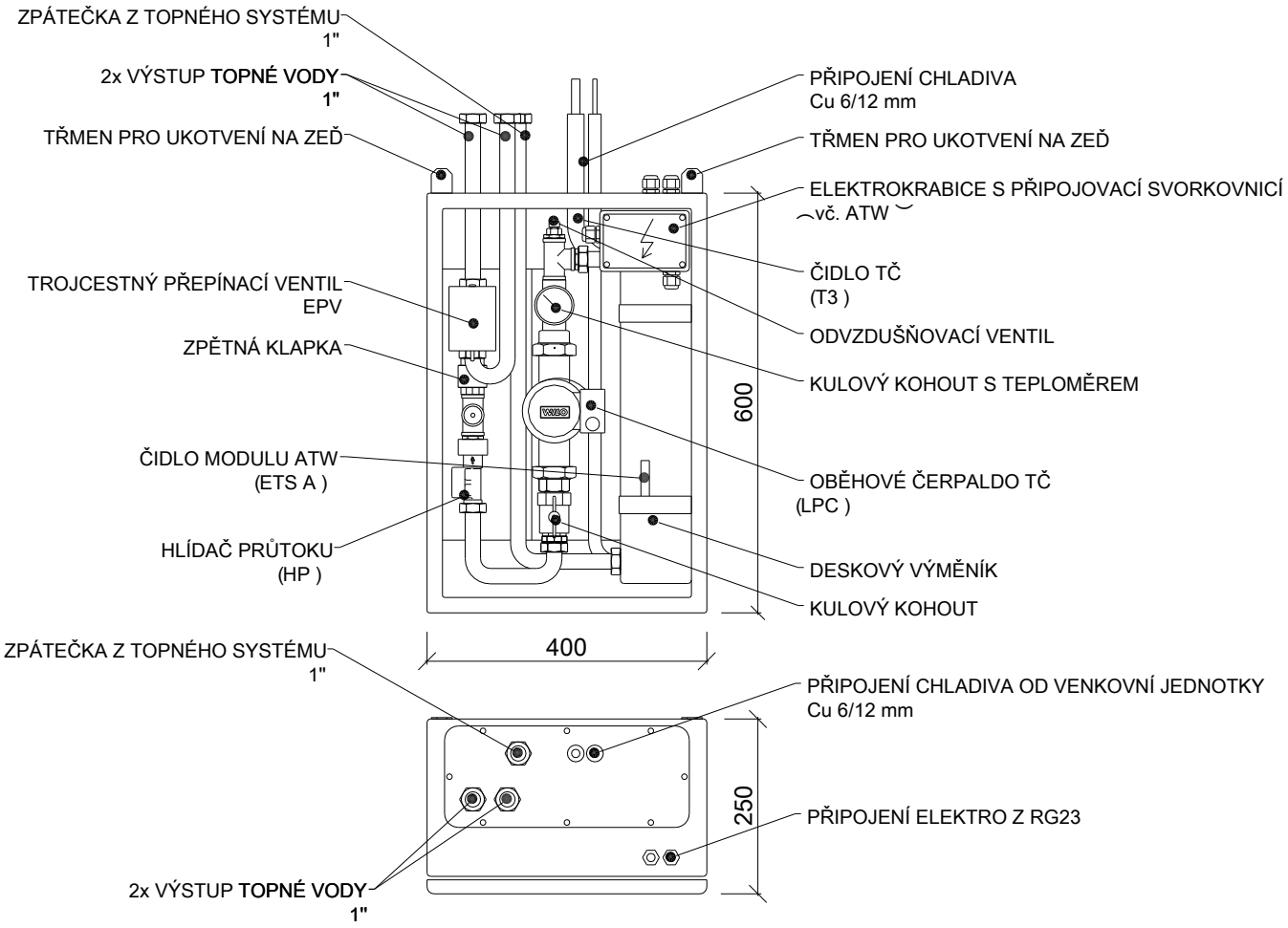
### 3.11 **Kondenzační jednotka – jednomotorová (typ kondenzační jednotky „KJ4“)**



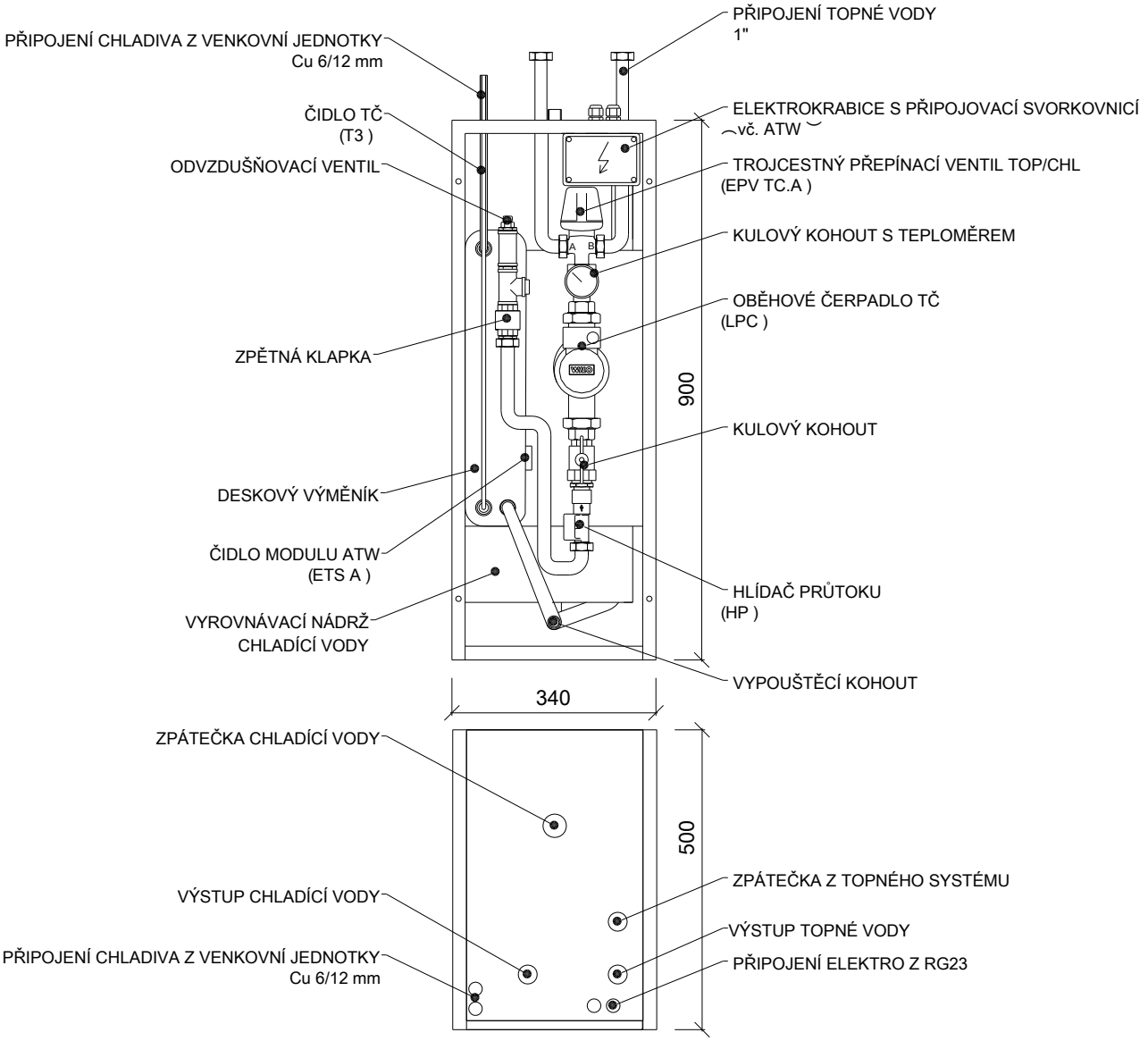

### 3.12 **Hydromodul, varianta TCV 4,8 T:**



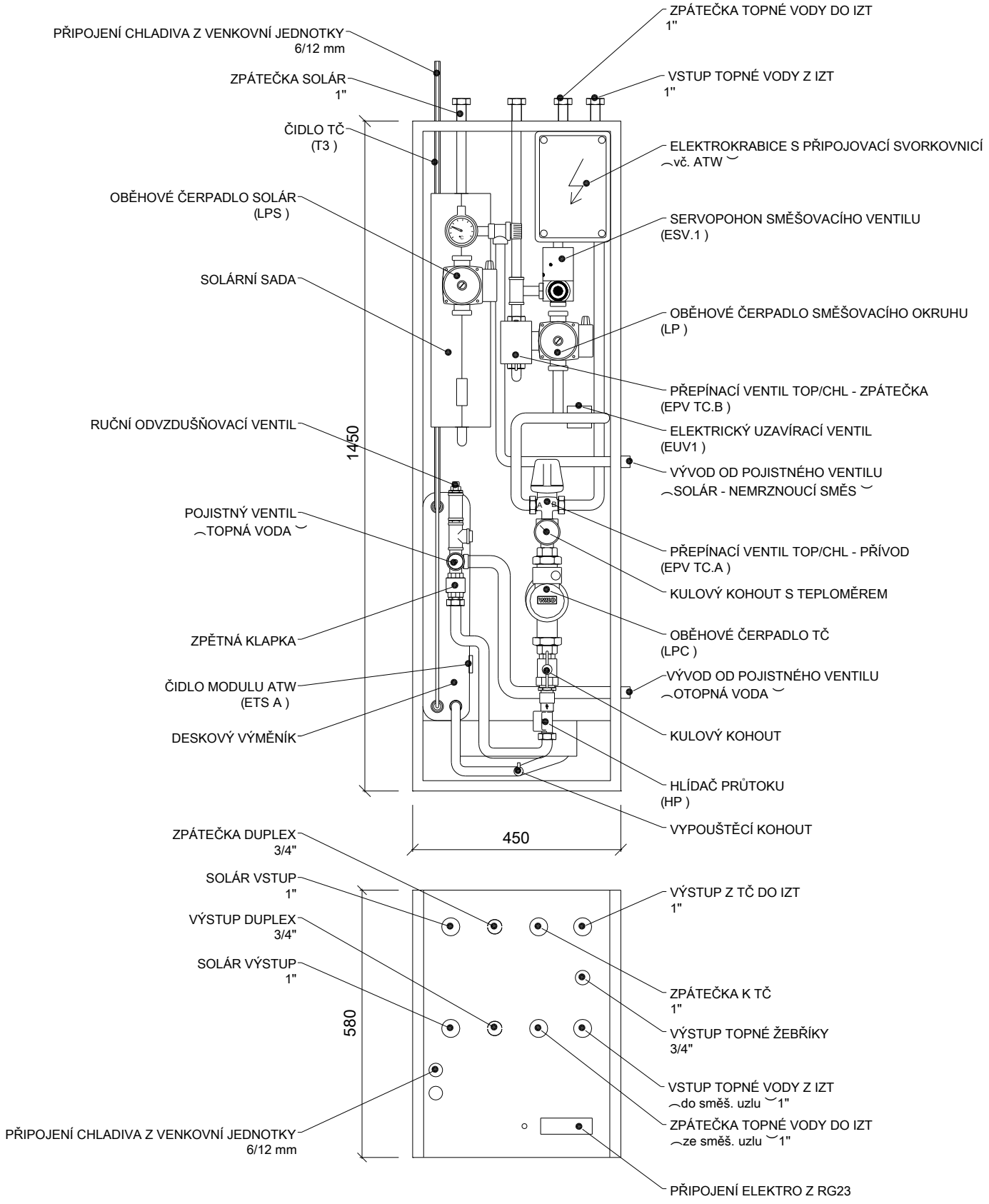
## 3.13 **Hydromodul, varianta TCV 4,8 T2:**



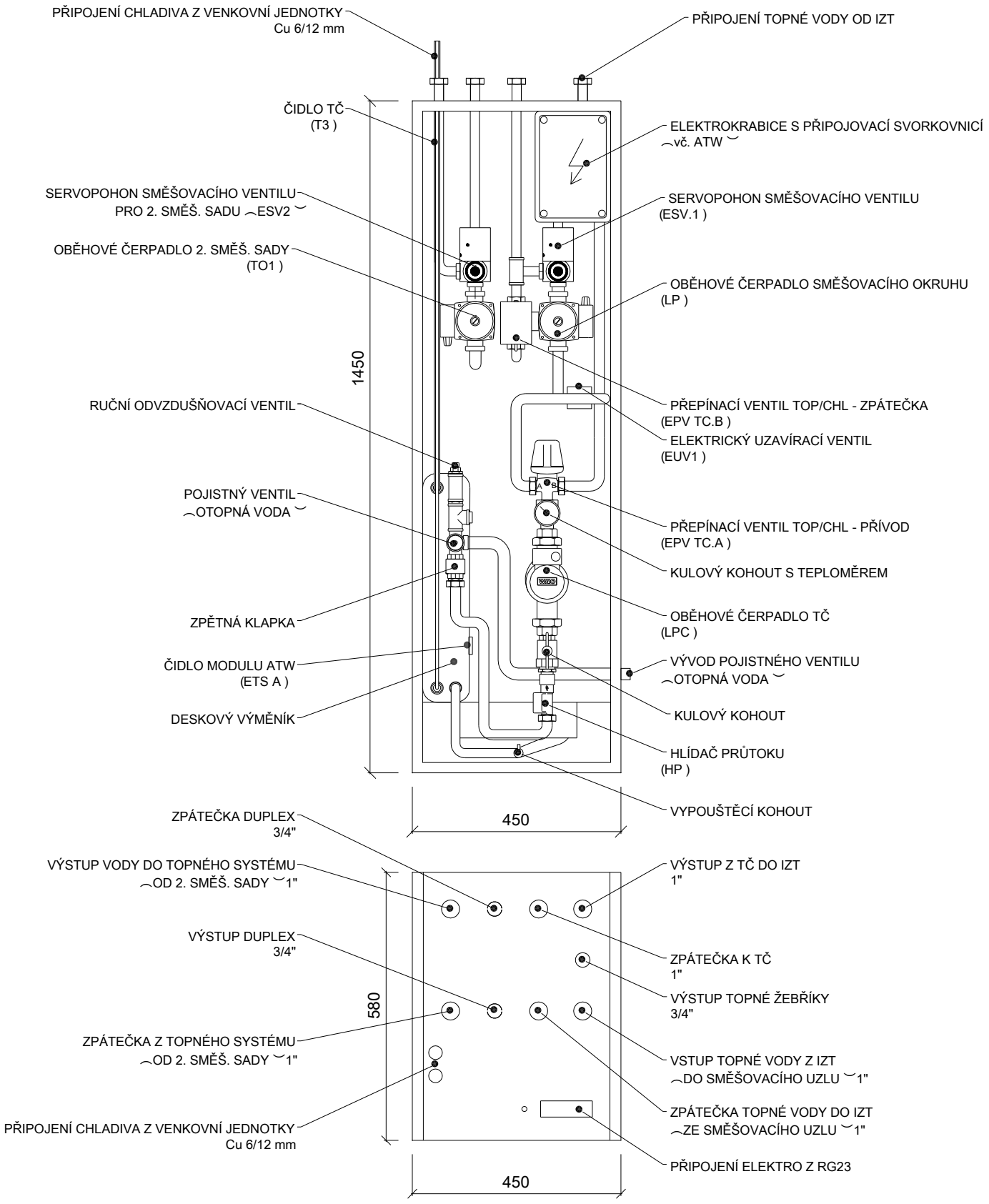
## 3.14 **Hydromodul, varianta TCV 4,8 TC:**



## 3.15 **Hydromodul, varianta TCV 4,8 TCI se solární sadou:**

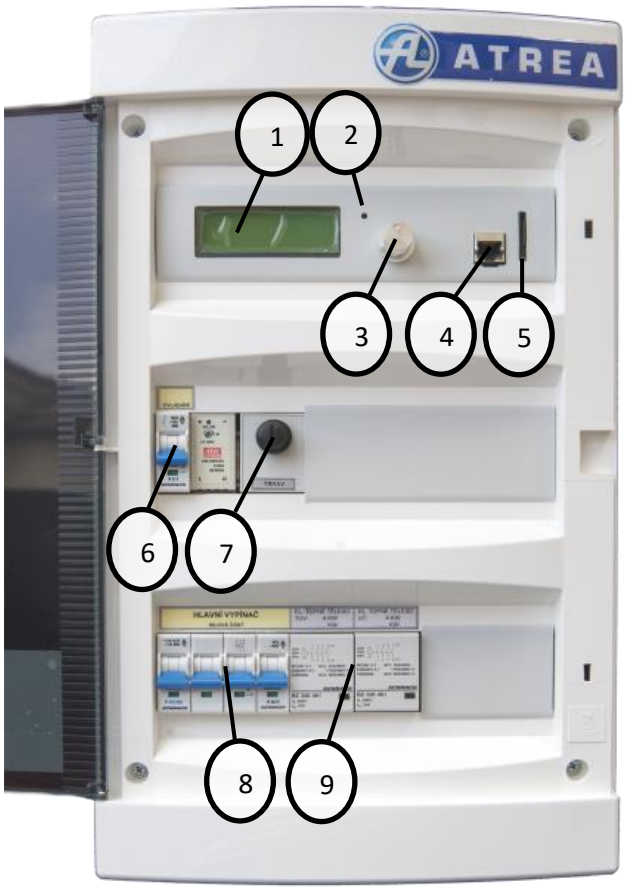


## 3.16 **Hydromodul, varianta TCV 4,8 TCI s druhou směšovací sadou:**



### 3.17 **Regulace RG23**

Zajišťuje řízení a ovládání tepelného čerpadla TCV 4,8. Regulace vyhodnocuje doby nabíjení, teploty v akumulačním zásobníku atd. Na displeji regulace se zobrazují hlavní výstrahy a upozornění týkající se TČ. Regulace RG23 má samostatný návod včetně popisu ovládání (návod R_10_RG23).

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>Popis:<br><br>1 – zobrazovací displej<br><br>2 – signalizace havárie<br><br>3 – multifunkční ovladač<br><br>4 – konektor Internetu<br><br>5 – čtečka SD karet<br><br>6 – hlavní jistič – ovládací část<br><br>7 – havarijní termostat<br><br>8 – hlavní jistič a vypínací cívka<br><br>9 – stykače elektrických topných těles</td>
</tr>
</table>

## 3.2 Technické parametry jednotlivých typů tepelných čerpadel TCV 4,8

| Označení tepelného čerpadla | | **TCV 4,8 T** | **TCV 4,8 T2** | **TCV 4,8 TC** | **TCV 4,8 TCI** |
|---|---|---|---|---|---|
| Objednací číslo | | A 510 481 | A 510 482 | A 510 483 | A 510 484 |
| Max. teplota topné vody | [°C] | 50 | | | |
| Rozsah provozních teplot topení | [°C] | do 50°C | | | |
| Max. příkon topení | [kW] | 2,4 | | | |
| Min. teplota media chlazení | [°C] | - | - | 12°C | 12°C |
| Max. délka potrubí (bez doplnění) | [m] | 25 m (15 m bez doplnění) | | | |
| Max. převýšení potrubí | [m] | 20 | | | |
| Množství chladiva R410A | [g] | 1 200 | | | |
| Doplňkové množství chladiva | [g/m] | viz kap. 6.2 | | | |
| ***Venkovní kondenzační jednotka*** | | | | | |
| Typ venkovní kondenzační jednotky | | KJ4 (FG14) | | | |
| Rozměry venkovní jednotky | [mm] | 620 x 790 x 290 | | | |
| Hmotnost venkovní jednotky | [kg] | 41 | | | |
| Cu potrubí | [mm] | ø6.35 / ø12.7 | | | |
| Napájení | [V] | 230 V (50 Hz) | | | |
| Dovolený rozsah napájení | [V] | 198 – 264 V (50 Hz) | | | |
| Startovací proud | [A] | 5,9 | | | |
| Max. napájecí proud | [A] | 10,5 | | | |
| Jistič | [A] | 20 A (char. B) | | | |
| Průřez napájecího kabelu | [$mm^2$] | 3Jx4 | | | |
| Hladina akust. tlaku (1 m od jednotky) chlazení/topení – v max. | [dB(A)] | 50/50 | | | |
| Hladina akustického výkonu chlazení/topení – v max. | [dB(A)] | 65/65 | | | |
| ***Vnitřní hydrobox*** | | | | | |
| Typ hydroboxu | [-] | 10 kW | | | |
| Deskový výměník SWEP | [-] | B25Tx20 | | | |
| Typ/materiál | [-] | deskový / nerezová ocel AISI 316 | | | |
| Rozměry hydroboxu | [mm] | 600x400x250 | 600x400x250 | 900x340x530 | 1450x450x610 |
| Hmotnost hydroboxu | [kg] | 25 | 25 | 59 | 80 (86 s 2.top. sadou) |
| Hmotnost hydroboxu (s náplní) | [kg] | 26 | 26 | 83 | 106 (112) |
| Připojení vody k hydroboxu | [-] | G 1‘‘ | G 1‘‘ | G 3/4‘‘, G 1‘‘ | G 3/4‘‘, G 1‘‘ |
| Objem vody | [l] | 1,5 | 1,5 | 24 | 26 |
| Oběhové čerpadlo | | Wilo Yonos PARA 25/1-4 | | | |
| Průtok vody | [l/hod] | 680 (min. 60) | | | |
| Připojení chladiva k hydroboxu | [mm] | ø6.35 / ø12.7 | | | |
| Napájení | [V] | 230 V (50 Hz) | | | |
| Hladina hluku | [dB(A)] | 25 | | | |

## 3.3 Vestavěné ochrany TČ

### 3.31 Vestavené ochrany

Součástí venkovní jednotky jsou vestavěné automatické ochrany proti nízkému a vysokému tlaku chladiva, které nedovolí chod kompresoru při překročení limitních hodnot.

Ve vnitřním hydraulickém modulu je umístěn hlídač průtoku, který nedovolí sepnutí TČ, pokud je průtok vody vnitřní jednotkou pod 60 l/hod.

### 3.32 Elektrické ochrany

| | Typ ochrany | Model |
|---|---|---|
| | | TYP KJ4 |
| Ochrana motoru ventilátoru | Teplotní ochrana | OFF: 90-110°C<br>ON: 85-105°C |
| Ochrana kompresoru | Teplotní ochrana | OFF: 110°C<br>ON: po 7 min |

## 3.4 Hluk kondenzačních jednotek

Venkovní kondenzační jednotka způsobuje hluk, který je šířen ve venkovním prostoru. Je důležité, aby nebyla překročena limitní hladina hluku, která je pro noční dobu (od 22.00 do 06.00) stanovena na 40 dB s ohledem na sousední budovy a pozemky. V tabulce níže je uveden útlum vzdáleností, aby došlo k dodržení této hodnoty. Výpočet proveden pro koeficient respektující vliv odrazivosti okolních ploch v hodnotě 3 dB (obvyklá vhodná hodnota při osazení kondenzační jednotky u stěny objektu.

| **Vzdálenost** od zdroje [m] | **Hluk** jednotky (KJ4) [dB(A)] |
|---|---|
| 1 (změřené) | **50,0** |
| 2 | 47,0 |
| 3 | 43,5 |
| 4 | 41,0 |
| 5 | 39,0 |
| 6 | 37,4 |

Pokud je kondenzační jednotka tepelného čerpadla blízko nebo přímo sousedí s cizími nemovitostmi (nemovitostmi třetích osob), je nutné, aby projektant navrhl vhodné hlukové opatření a dodržel maximální limity vyžadované závaznými předpisy - **NV 272/2011Sb**., Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

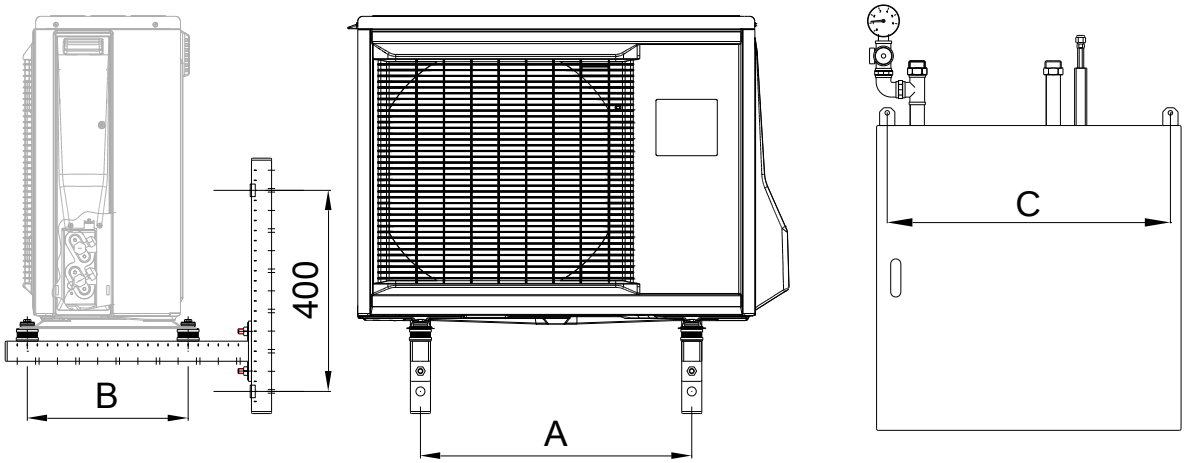
# 4. Montáž, osazení zařízení

## 4.1 Postup montáže

- nejprve se provede **stavební připravenost** kondenzační jednotky (na samostatný základ, nebo na samostatnou konstrukci na fasádě) a vnitřního hydromodulu, včetně prostupů přes stavební konstrukce (vedení chladivového potrubí mezi kondenzační jednotkou a hydromodulem).
- Provede se **přichycení jednotek ke konstrukci** – venkovní jednotka se připevní ke konzolovému rámu, vnitřní se přišroubuje do předpřipravených vyvrtaných děr s hmoždinkou. Rozměry jsou dány tabulkou na straně 18.
- Následně **se propojí potrubím** kondenzační jednotka s vnitřním hydromodulem. Dbáme těsného propojení spojů a všech kolínek potrubí. Je zapotřebí, aby ohyby byly prováděny pod rádiusem minimálně 2ø potrubí a nedošlo tak k zalomení a porušení materiálu.
- Zaizolování chladivového potrubí izolací, pro snížení ztrát výkonu
- Naplnění systému chladivem (R410A). Dle délky potrubní trasy je nutno počítat s následným doplňováním chladiva (uvedeno v kap. 6.2). Plnění je prováděno dle tohoto předpisu.
- Provedení odvodu kondenzátu (volně vytékající, nebo s trativodkou do kačírku). Pro lepší odtok se může umístit do odvodu vyhřívání, aby kondenzát plynule odtékal – viz. kapitola 4.2.
- Odstupy od nosných konstrukcí (stěn, přístřešků a protilehlých budov) jsou zakresleny v příloze 9.1**.**
- Propojení otopné vody z vnitřního hydromodulu se provede dle topenářského zapojení – sestava armatur dle uvažované regulační logiky, kterou projektant navrhl. Schémata zapojení a propojení na akumulační zásobník – viz schéma zapojení ÚT ATREA (zjednodušeně v kapitole 4.31 až 4.34; zapojení do celého sytému – samostatný podklad zapojení ÚT).

### 4.11 Hydromodul

- Připevnění hydromodulu na stěnu pomocí závěsů (2 kusy). Zavěšení nutno dimenzovat dle konstrukce stěny a hmotnosti hydraulického modulu (včetně náplně).
- Vnitřní hydraulický modul musí být umístěn ve vytápěném prostoru s teplotou minimálně +10°C, ideálně v technické místnosti (v blízkosti zásobníku IZT nebo jiného zásobníku pro ohřev otopné vody/TV).
- Rozteč pro umístění vrutů je v tabulkách na následující straně pro uchycení ke konzole (uvedeno pro var. A, B, C a D). Označení roztečí šroubů jsou označeny níže.




a) kondenzační jednotky b) hydromodulu

### 4.12 Kondenzační jednotka

Umístění venkovní jednotky s ohledem na minimalizaci hluku, vibrací a dalších nepříznivých parametrů (pozor na proudění studeného nebo teplého vzduchu z venkovní jednotky). Pokud je to možné, preferujte vždy osazení na betonový základ před osazením na fasádu.

## 4.13 Nástěnný konzolový set pro KJ (R 316101)

Pro uchycení na fasádě se použije konzole, kterou dodáváme jako volitelné příslušenství. Tento set obsahuje veškeré potřebné součásti a spojovací materiál, s výjimkou materiálu pro přikotvení do stěny. Ukotvení do stěny objektu dimenzovat dle typu konstrukce a hmotnosti venkovní jednotky. Pozor na dodržení minimálních odstupů od přilehlých konstrukcí. Rozteč konzolí volte dle konkrétního typu kondenzační jednotky.

Doporučená max. zatížení na sadu 150 kg (FG14 = 40 kg).

**Kompletní sada obsahuje:**

| | |
|---|---|
| 2 ks | Nosníky 38/40 520 mm dlouhé |
| 2 ks | Instalační konzoly 38/40 |
| 4 ks | Tlumící kotoučky DÄNNGULAST 43 x 11 mm |
| 6 ks | Záslepek 38/40 |
| 4 ks | Upínací šrouby s T-hlavou M10/30 |
| 4 ks | Podložky 8,5 x 28 mm |
| 4 ks | U-podložky 8,5 x 36 x 2 mm |
| 4 ks | Usazovací matice M8 pro profil 38/40 |
| 4 ks | Šrouby s šestihrannou hlavou M8/20 |
| 4 ks | Zajišťující podložky M10 pro profil 38/40 |

| **Kondenzační jednotka** | **A** [mm] | **B** [mm] |
|---|---|---|
| Typ KJ4 | 535 | 320 |

| **Hydromodul** | **C** [mm] |
|---|---|
| Varianta T | 358 |
| Varianta T2 | 358 |
| Varianta TC | - |
| Varianta TCI | - |

## 4.14 Podlahový konzolový set pro KJ (R 316111)

Montáž se provádí na betonový sokl o rozměrech minimálně 500x800, přičemž minimální výška nad terénem musí být 150 mm (v oblasti s vyšší sněhovou pokrývkou volit výšku větší). Pozor na dodržení minimálních odstupů od přilehlých konstrukcí. Pro upevnění použijte konzolový set pro betonový základ, který obsahuje veškeré potřebné součásti i spojovací materiál.

**Kompletní sada obsahuje:**

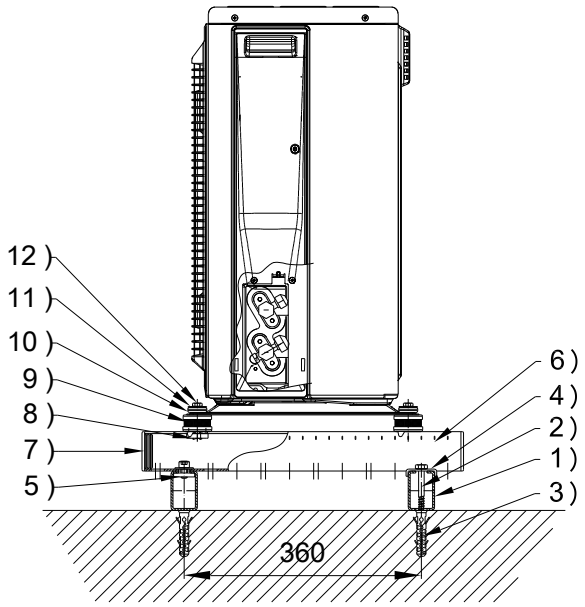
| | |
|---|---|
| 2 ks | Nosník 40/60, délky 480 mm |
| 2 ks | Nosník 40/60, délky 800 mm |
| 4 ks | Rychloupínací čep M10 pro montáž úhelníků |
| 4 ks | Rychloupínací čep M8 pro montáž úhelníků |
| 4 ks | Vrut do dřeva se 6hranou hlavou H10x120 |
| 4 ks | Imbusový šroub s podložkou M10x16 |
| 4 ks | Zajišťující podložka M10 pro 40/60 |
| 8 ks | Záslepka k profilu 40/60 |
| 4 ks | Nylonová hmoždinka 14 |
| 4 ks | Tlumící kotouček DÄMMGULAST M8/M10 |
| 4 ks | Podložka DÄMMGULAST 8,5x28 s ocelovou podložkou |
| 4 ks | Šroub se šestihrannou hlavou M8x60 |

| **Kondenzační jednotka** | **A** [mm] | **B** [mm] |
|---|---|---|
| Typ KJ4 | 535 | 320 |

| **Hydromodul** | **C** [mm] |
|---|---|
| Varianta T | 358 |
| Varianta T2 | 358 |
| Varianta TC | - |
| Varianta TCI | - |

Je nutné zajistit odtok kondenzátu z venkovní jednotky, otvor pro odvod kondenzátu se nachází na spodní straně venkovní jednotky.

Sestavný konzolový set je tvořen pozinkovanými nosníky 40/60, které mají vysokou pevnost v ohybu.




**Postup montáže na betonový základ:**

1) Do základového soklu vyvrtejte 4x otvor průměru 14 mm v rozteči 360mm a 680 mm
2) Do otvorů usaďte hmoždinky
3) Na všechny konce profilů narazte vnější krytky
4) Na otvory přiložte symetricky profily délky 800 mm a pomocí vrutů je upevněte do hmoždinek, pod hlavy šroubů použijte zajišťovací podložku.
5) Do profilů umístěte čtyři rychloupínací matky M10 v rozteči dle otvorů v patkách venkovní jednotky
6) Profily délky 480 mm uchyťte pomocí šroubů s podložkou do připravených rychloupínacích matek
7) Do kratších profilů umístěte rychloupínací matky M8 v rozteči dle otvorů v patkách venkovní jednotky
8) Usaďte venkovní jednotku, mezi profily a patky jednotky nasuňte silentbloky
9) Jednotku přišroubujte k rychloupínacím matkám pomocí šroubu M8, pod hlavu šroubu použijte podložku a pryžovou podložku
10) Kolínko pro vývod kondenzátu nepoužívejte a nechte odkapávat zkondenzovanou vodu přímo na zem, případně osaďte kolínko a hadici vybavenou topným kabelem (signál pro topný kabel je možno získat ze svorky DEF na modulu ATW – viz schéma elektrického připojení)

## 4.2 Odvody kondenzátu

Obsah základního vybavení neobsahuje soupravu pro řešení odvodu kondenzátu od vnější jednotky. Tento odvod lze řešit dvojím způsobem.

### 4.21 Volně vytékající (k patě domu, do kanalizace)

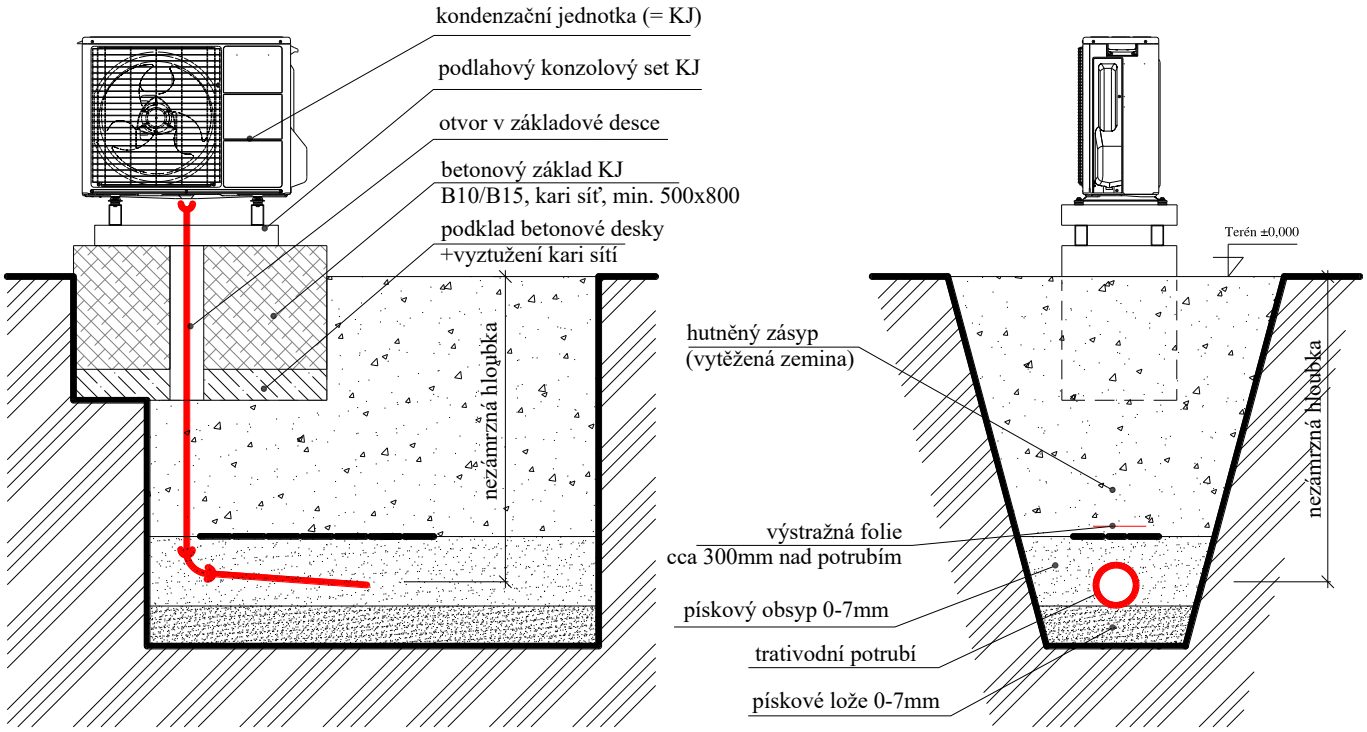
Pomocí hadice se svede od kondenzační jednotky k fasádě a volně se svede k zemi (na konzole).
Pomocí hadice se svede od kondenzační jednotky k patě základu (na základu).
Pomocí hadice se svede od kondenzační jednotky za obvodovou stěnu (do kanalizace v objektu).

Doporučení:

- Potrubí nutno provádět ve spádu
- Jako ochrana proti zámrazu kondenzátu volně vytékajícího na zem se přidává odporový kabel, reagující na teplotu v exteriéru, a při zámrazu kondenzátu ho rozmrazí pro volné odtékání.
- Kondenzát by se měl odvádět v tepelně izolovaném potrubí.

### 4.22 **Trativodkou v nezámrzné hloubce**

Schéma:




Od ústí z kondenzační jednotky je svedeno potrubím do nezámrzné hloubky, kde je umístěno štěrkové lože (příp. kačírek). V nezámrzné hloubce se nechá kondenzát volně vsakovat.

Doporučení:

- Potrubí nutno provádět ve spádu
- Jako ochrana proti zámrazu kondenzátu volně vytékajícího na zem se přidává odporový kabel, reagující na teplotu v exteriéru, a při zámrazu kondenzátu ho rozmrazí pro volné odtékání.
- Kondenzát by se měl odvádět v tepelně izolovaném potrubí.

## 4.3 Zapojení do otopné soustavy

- Plnící voda by měla splňovat zejména:
  - voda musí být čirá a bezbarvá
  - hodnota pH vody nesmí být nižší než 7. Obsahuje-li rozpuštěné neutrální soli, má být její pH 8,5 až 9,5. Pro alkalizaci lze použít sodného louhu nebo fosforečnanu sodného ($Na_3PO_4$)
  - Obsah kysličníku uhličitého v iontové a neiontové formě má být co nejmenší
  - Zbytková **tvrdost napájecí vody** by se měla být nižší než 7 mmol/l (při q < 23 kW/m$^2$) a 5 mmol/l (při q > 23 kW/m$^2$). Ke změkčování vody je možné použít fosforečnan sodný ($Na_3PO_4$) nebo katexem (u vod tvrdších než 7 mmol/l; soustava s velkým objemem vody; pro elektrokotle a radiační kotle)
  - Množství **vápenného iontu** ve vodě do 3,5 mmol/l (při q < 23 kW/m$^2$) a do 1,8 mmol/l (při q > 23 kW/m$^2$).
  - Veškeré **$CO_2$** maximálně 75 mg/l (při q < 23 kW/m$^2$) a 10 mg/l (při q > 23 kW/m$^2$)

Přesné složení vody pro doplňování je uvedeno v **ČSN 07 7401** v příloze normy, tabulka 1.

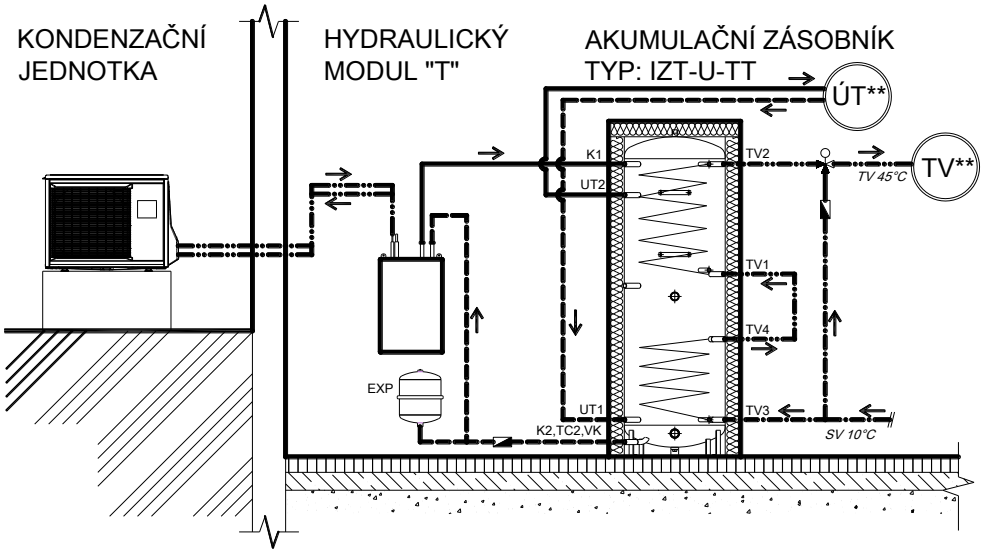
## 4.4 Topenářská zapojení – informace ke kapitolám 4.41 až 4.44

***ZAKRESLENÉ SCHÉMA JE POUZE PRINCIPIÁLNÍ. PRO FUNKČNÍ ZAPOJENÍ SE SYSTÉM MUSÍ VHODNĚ UMÍSTIT POJIŠŤOVACÍ SESTAVY, UZAVÍRACÍ ARMATURY, FILTRY, ZK, OV, VV ATD.***

### 4.41 Zjednodušené topenářské zapojení TCV 4,8 T

Popis:

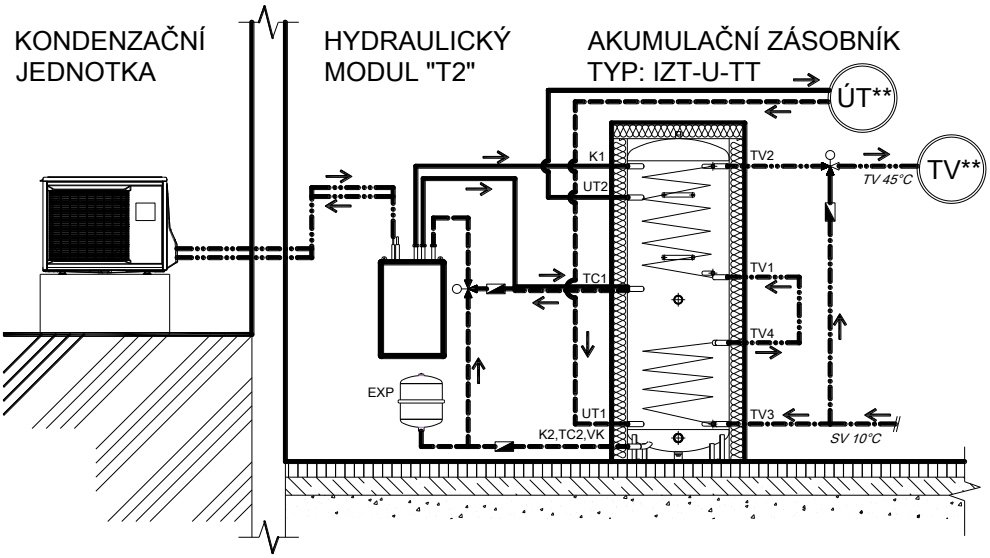
Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 T*** je tvořeno venkovní kondenzační jednotkou a vnitřním hydraulickým modulem. Do hydraulického modulu je připojení chladiva (od kondenzační jednotky) a do domovní části přívod a zpátečka otopné vody. Napojení přívodu tepelného čerpadla je na zásobník IZT-U s přípravou teplé vody. Tepelné čerpadlo nabíjí celý objem zásobníku bez možnosti přednostního ohřevu části objemu.




### 4.42 Zjednodušené topenářské zapojení TCV 4,8 T2

Popis:

Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 T2*** je tvořeno venkovní kondenzační jednotkou a vnitřním hydraulickým modulem. Do hydraulického modulu je připojení chladiva (od kondenzační jednotky) a do domovní části dva přívody a společná zpátečka otopné vody. Napojení přívodu tepelného čerpadla je na zásobník ***IZT-U*** s přípravou teplé vody. Uvnitř hydraulického modulu je přepínací ventil, který rozděluje otopnou vodu do dvou připojení - K1/TC1. Druhý přepínací ventil (aby systém byl funkční) je umístěn na potrubí zpátečky. Těmito dvěma ventily může TČ nabíjet jen určitou část nádrže – typickým příkladem je pokles teploty na výstupu teplé vody ze zásobníku (= TČ přednostně nahřívá horní část nádrže, aby dohřálo gradient na požadovanou teplotu).



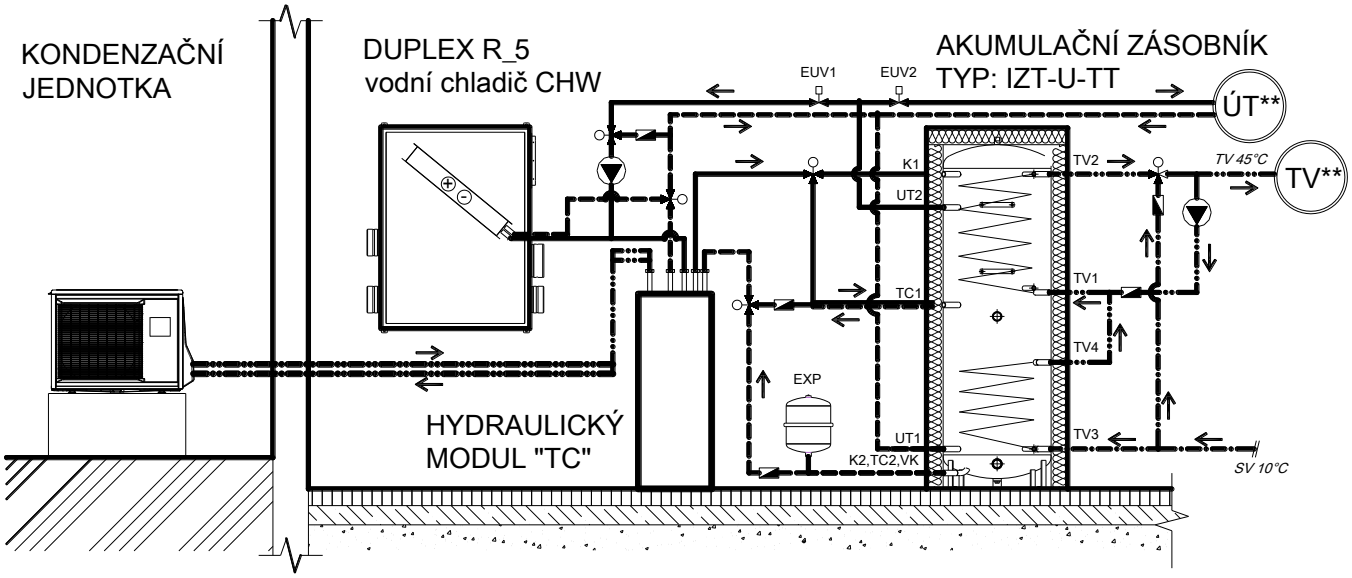
## 4.43 **Zjednodušené topenářské zapojení <u>TCV 4,8 TC</u>**

Popis:

Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 TC*** je tvořeno venkovní kondenzační jednotkou a vnitřním hydraulickým modulem. Do hydraulického modulu je připojeno chladivo (od kondenzační jednotky) a do domovní části je připojení přívod/zpátečka otopné vody a přívod/zpátečka chladící vody. V domovní části je za čerpadlem napojen akumulační zásobník ***IZT-U***. Zásobník akumuluje otopnou vodu a ohřívá průtočně teplou vodu. Pro chlazení a teplovzdušné vytápění je ve schématu zakreslena větrací jednotka ***DUPLEX R_5***.

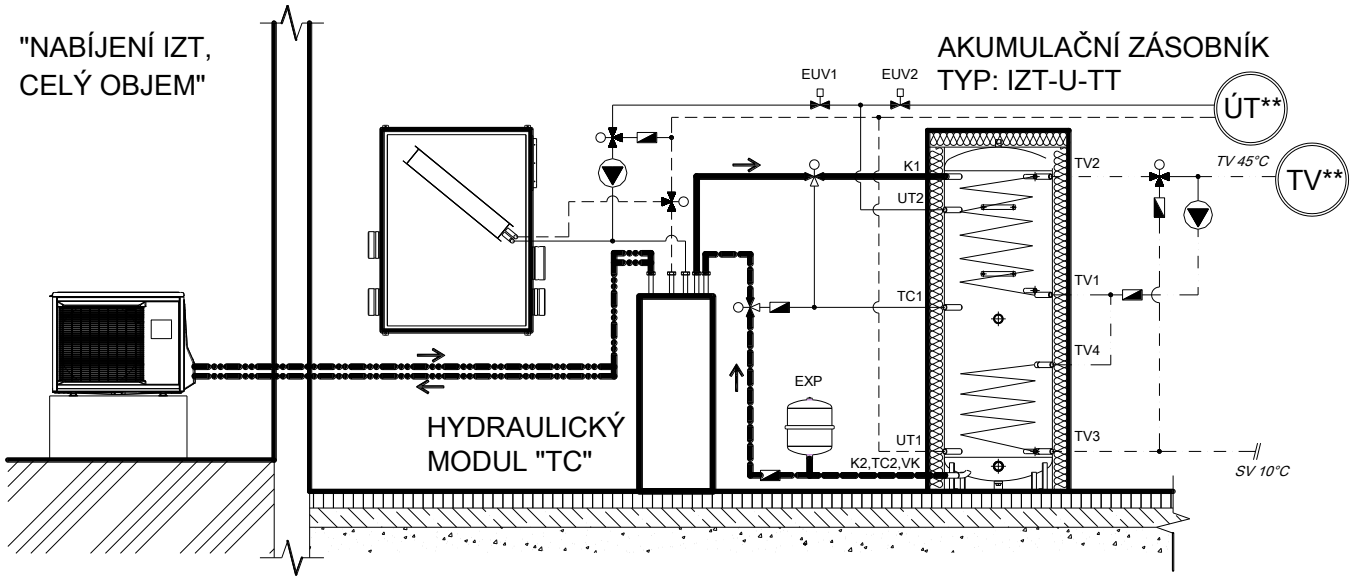
Pro přehlednost jsou k celkovému schématu zapojení vytvořena další tři podschémata, ve kterých jsou vyznačeny typické režimy dané soustavy

- ***Režim nabíjení zásobníku otopnou vodou***
- ***Režim vytápění (přes větrací jednotku DUPLEX R_5)***
- ***Režim chlazení (přes větrací jednotku DUPLEX R_5)***

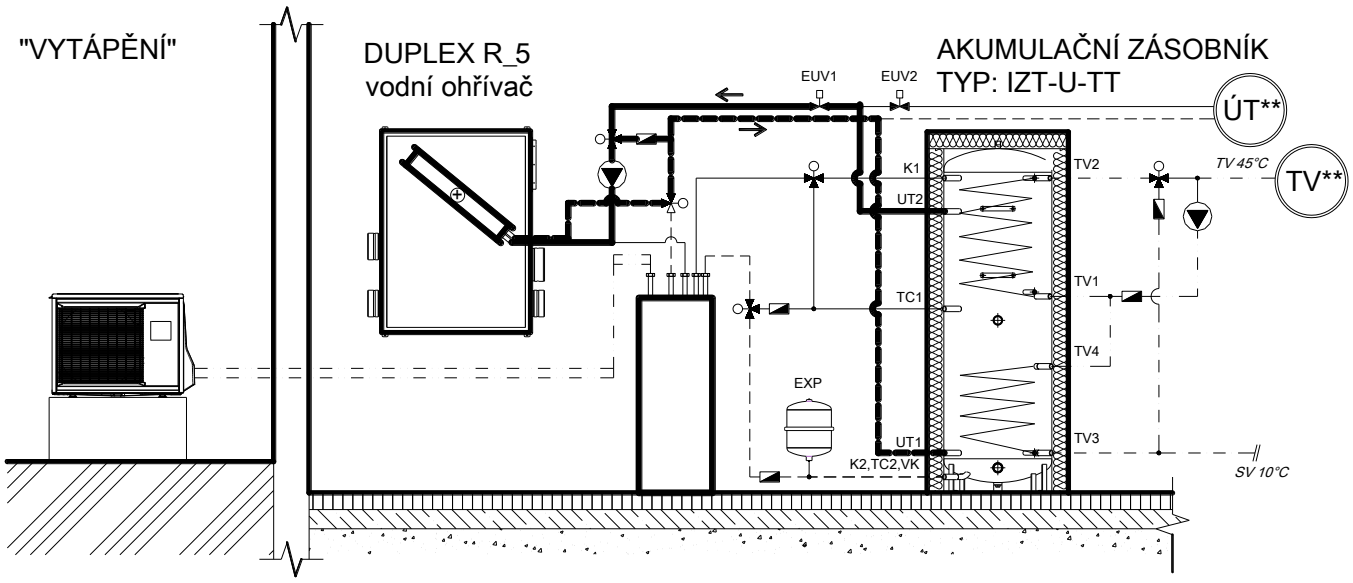



- ***Režim nabíjení zásobníku IZT-U otopnou vodou***

  Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 TC*** nabíjí otopnou vodou ***IZT-U***. Na potrubí jsou naznačeny dva přepínací ventily, které v zakresleném stavu nabíjí celý objem zásobníku. TCV spíná na základě nedostatečné teploty uvnitř zásobníku, ev. regulace připíná záložní elektrospirály. Systém čeká na spuštění ostatních soustav – např. teplé vody, otopná vody pro vytápění nebo spínání chlazení.

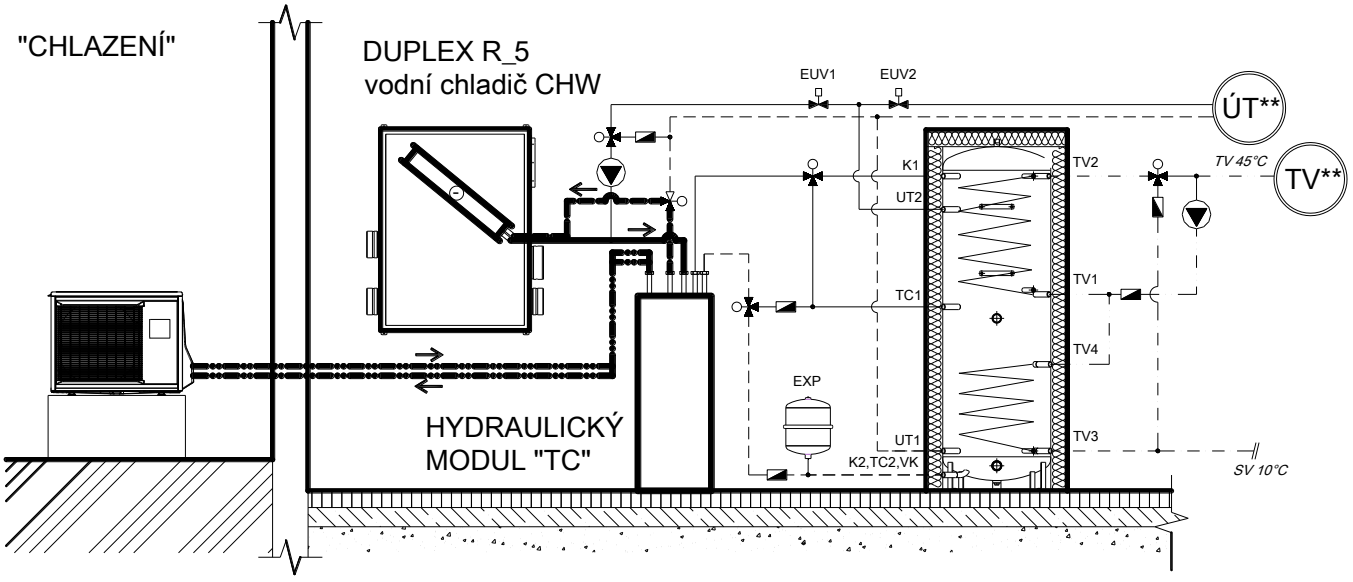


- ***Režim vytápění (přes větrací jednotku DUPLEX R_5)***
  Systém vytápí objekt přes větrací jednotku ***DUPLEX R_5*** (rep. její vodní výměník). Přívod otopné vody je proveden z akumulačního zásobníku ***IZT-U***, ze kterého si jednotka namíchá požadovanou teplotu otopné vody (čerpadlo s trojcestným ventilem). Systém čeká na spuštění ostatních soustav – např. teplé vody, TČ pro nabíjení IZT (pokles teploty v zásobníku) atd.




- ***Režim chlazení (přes větrací jednotku DUPLEX R_5)***
  Systém snižuje tepelnou bilanci v letním období přes větrací jednotku ***DUPLEX R_5*** (resp. její vodní výměník). Přívod chladící vody je přímo z tepelného čerpadla ***TCV 4,8 TC***. Požadavek na chlazení (překročení maximální teploty interiéru) se spíná pomocí cirkulační jednotky. Cirkulační jednotka si určuje výkon čerpadla na základě nastavení požadované teploty v objektu. Systém čeká na spuštění ostatních soustav – např. teplé vody, TČ pro nabíjení IZT (podkles teploty v zásobníku) ev. vytápění.

  **Pozn.:** Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 TC*** má v hydromodulu přepínací ventil, který určuje zda se TČ přepne do reverzu (zda bude vytápět nebo bude chladit). TCV 4,8 TC nelze souběžně provozovat tak, aby chladilo a zároveň nabíjelo zásobník IZT-U otopnou vodou. **U čerpadla TCV 4,8 TC je z výroby upřednostněna funkce vytápění před funkcí chlazení!**



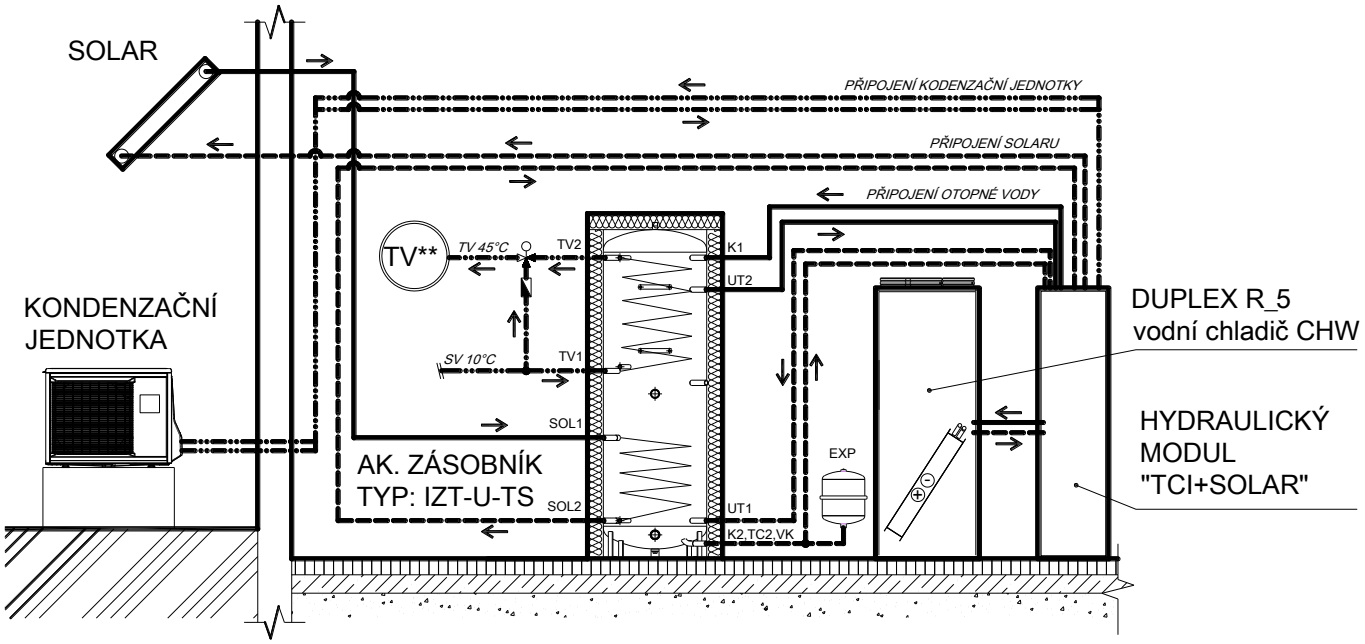
## 4.44 **Zjednodušené topenářské zapojení TCV 4,8 TCI**

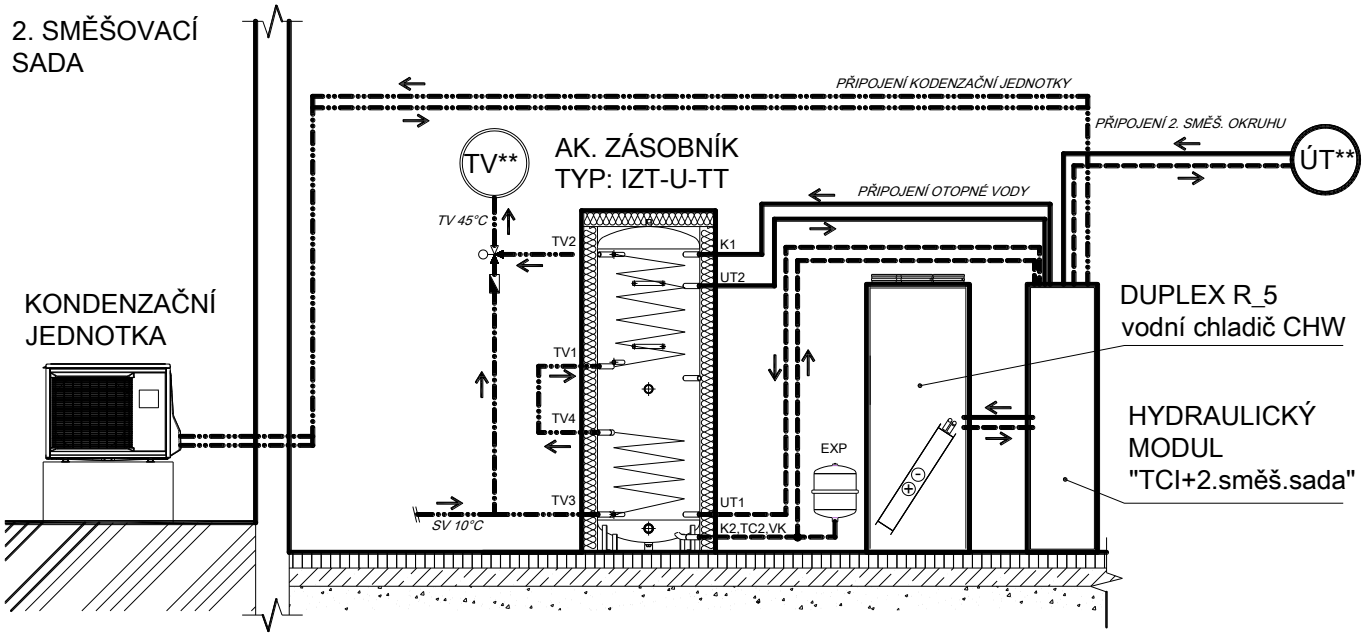
Popis:

Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 TCI*** je tvořeno venkovní kondenzační jednotkou a vnitřním hydraulickým modulem. Hydromodul vychází z provedení **TCV 4,8 TC** v kapitole 4.26, který je navíc doplněn ještě další sadou. Na výběr jsou dvě - buď ***solární sadu*** (+SOLAR) ***nebo druhý výstup otopné vody*** (+2.směš. sada). V provedení **TCV 4,8 TCI** se hydromodul typicky přisazuje k větrací jednotce **DUPLEX R_5**. TČ přednostně nabíjí akumulační zásobník ***IZT-U***. Zásobník akumuluje otopnou vodu a ohřívá průtočně teplou vodu. Pro chlazení a teplovzdušné vytápění je ve schématu zakreslena větrací jednotka DUPLEX R_5.

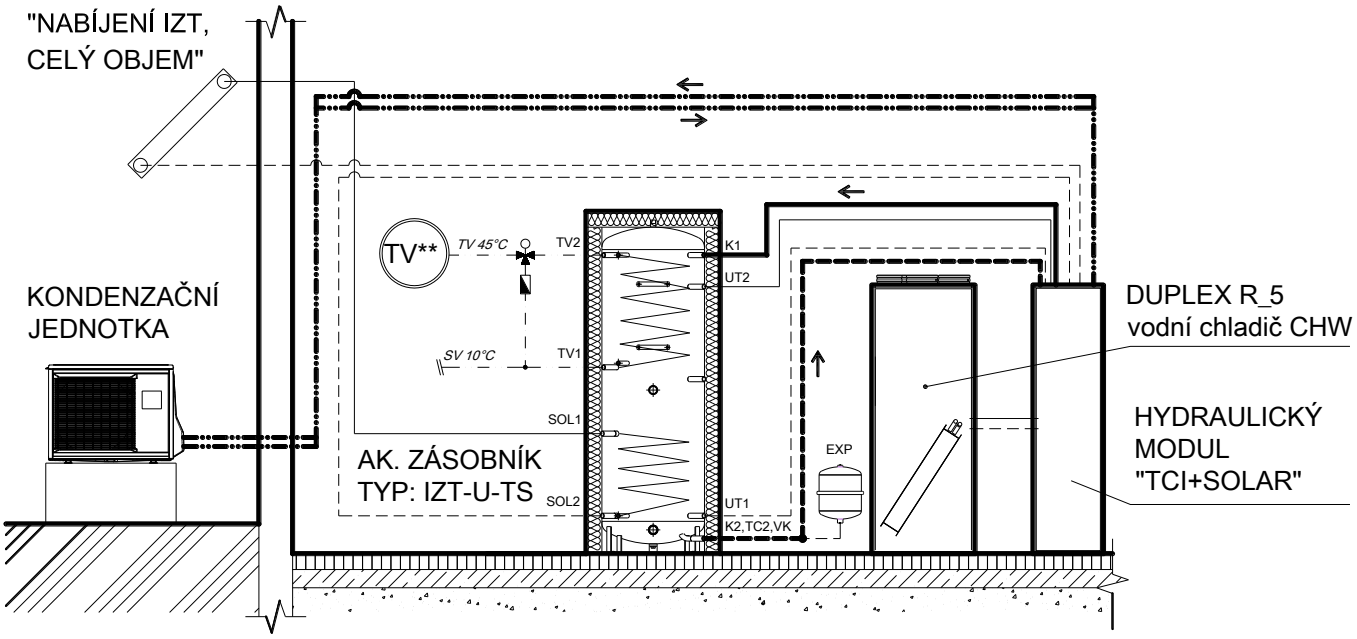
Pro přehlednost jsou k celkovému schématu zapojení vytvořena další tři podschémata, ve kterých jsou vyznačeny typické režimy dané soustavy (podschémata pro provedení +SOLAR)

- ***Režim nabíjení zásobníku otopnou vodou***
- ***Režim vytápění (přes větrací jednotku DUPLEX R_5) a nabíjení zásobníku pomocí soláru***
- ***Režim chlazení (přes větrací jednotku DUPLEX R_5)***

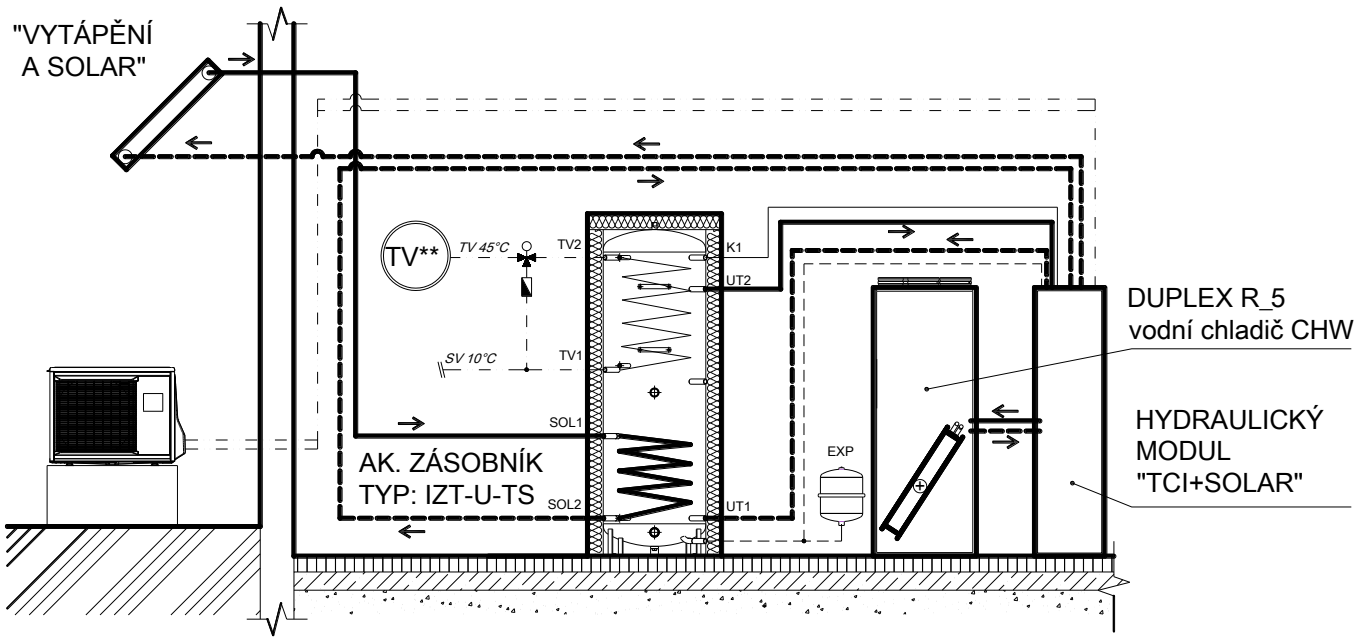


- ***Režim nabíjení zásobníku IZT-U otopnou vodou***
  Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 TCI*** nabíjí otopnou vodou ***IZT-U***. Napojení na tepelné čerpadlo je zakresleno bez přepínacích ventilů – nabíjení probíhá celého IZT-U. Tepelné čerpadlo spíná na základě nedostatečné teploty uvnitř zásobníku IZT-U. Systém čeká na spuštění ostatních soustav – např. teplé vody, otopné vody pro vytápění objektu nebo spínání chlazení, ev. SOLAR.

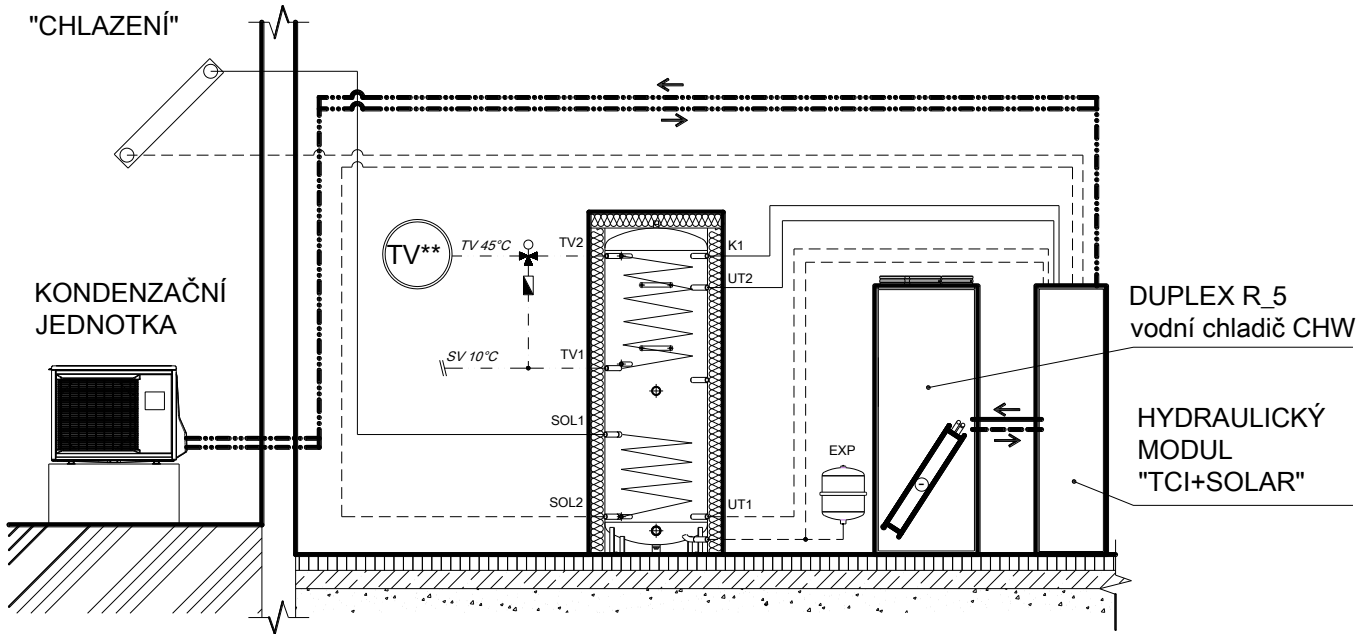



- ***Režim vytápění (přes větrací jednotku DUPLEX R_5) a nabíjení zásobníku pomocí soláru***
  Systém vytápí přes větrací jednotku ***DUPLEX R_5*** (resp. její vodní výměník). Přívod otopné vody je proveden z akumulačního zásobníku ***IZT-U***, ze kterého si jednotka namíchá požadovanou teplotu otopné vody (čerpadlo s trojcestným ventilem uvnitř hydromodulu). Současně solární kolektor nabíjí akumulační zásobník. Systém čeká na spuštění ostatních soustav – např. teplé vody, TČ pro nabíjení IZT (pokles teploty v zásobníku).



- ***Režim chlazení (přes větrací jednotku DUPLEX R_5)***
  Systém snižuje tepelnou bilanci v letním období přes větrací jednotku ***DUPLEX R_5*** (resp. její vodní výměník). Přívod chladící vody je přímo z tepelného čerpadla ***TCV 4,8 TCI***. Požadavek na chlazení (překročení maximální teploty interiéru) se spíná pomocí cirkulační jednotky. Cirkulační jednotka si určuje výkon čerpadla na základě nastavení požadované teploty v objektu. Systém čeká na spuštění ostatních soustav – např. teplé vody, TČ nebo SOLAR pro nabíjení IZT (podkles teploty v zásobníku) ev. vytápění.

  **Pozn.:** Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8 TCI*** má v hydromodulu přepínací ventil, který určuje zda se TČ přepne do reverzu (zda bude vytápět nebo bude chladit). TCV 4,8 TCI nelze souběžně provozovat tak, aby chladilo a zároveň nabíjelo zásobník IZT-U otopnou vodou. **U čerpadla TCV 4,8 TCI je z výroby upřednostněna funkce vytápění před funkcí chlazení!**




# 5. Měření a regulace, elektroinstalace

## 5.1 Měření a Regulace (MaR)

Regulace pracuje s maximální teplotou otopné vody z ***TCV 4,8*** 52°C (nízkoteplotní). Okamžitá teplota výstupní vody závisí na teplotě vstupní vody a nastaveném výkonu. Při průtoku přes deskový výměník se otopná voda ohřeje o Δt = 4 až 10°C, dle nastaveného výkonu a průtoku otopné vody. Ovládání je možné přes standardní regulace RG23 (ATW-D modulace výkonu) nebo přes webové připojení.

Vnitřní hydraulický modul musí být umístěn ve vytápěném prostoru s teplotou minimálně +10°C, ideálně v technické místnosti. (v blízkosti zásobníku IZT nebo jiného zásobníku pro ohřev teplé vody).

### 5.11 Kondenzační jednotka

Inverterová venkovní jednotka ATREA je vybavena elektronickým nástřikovým ventilem (EEV), který je její nedílnou součástí.
Tento ventil řídí množství nastříkaného chladiva nejen na základě přehřátí par (jak je zvykem u mechanických ventilů TEV), ale i na základě okamžitého výkonu kompresoru, venkovní teploty a teploty vnitřního výměníku. EEV navíc na rozdíl od TEV řídí tok chladiva v obou směrech tj. v režimu vytápění i chlazení.

### 5.12 Regulace RG23:

Tepelné čerpadlo ***TCV 4,8*** je opatřeno čidlem teploty T3. Tento výstup se propojí s regulací RG23 na svorkovnici a ovládání je plynule podle aktuální potřeby výkonu. **V jednotlivých hladinách menu se nastaví parametry pro**

**spínání tepelného čerpadla *TCV 4,8*, provozní teploty nádrže a časy nabíjení, spínání chlazení atd. Veškeré podklady k nastavení parametrů regulace obsahuje samostatný návod RG23.**

### 5.13 Varianty provedení

Podle provedení typu tepelného čerpadla TCV 4,8 (T/T2/TC/TCI) je zjednodušeně pospáno se schematickým zákresem v kapitolách 4.41 až 4.44. Všechny TČ umožňují vytápění – jsou spínána na základě teploty v nádrži (= teploty nabíjení) a venkovní teploty. V případě, že tepelné čerpadlo nedosáhne takových výkonů, aby připravilo potřebný objem otopné vody, připnou se elektrické spirály v zásobníku IZT-U, které požadovanou teplotu zajistí.

Chlazení (resp. výstup chladící vody) je možný u provedení hydromodulu TC/TCI. Výstup chladící vody je přímo napojen na vodní výměník (ve schématech zakresleny větrací jednotky DUPLEX R_5 s vodními výměníky). Výkon je řízen na základě překročení maximální teploty v interiéru.

# 6. Uvedení do provozu, záruka

## 6.1 Uvedení do provozu, záruka

Uvedení do provozu a údržbu chladících a klimatizačních zařízení smí provádět pouze osoby certifikované a způsobilé **dle zákona 73/2012 Sb. §10 odst. (1) a (2).** Certifikát uděluje Ministerstvo životního prostředí, které vede a uveřejňuje způsobem umožňující dálkový přístup seznam certifikovaných osob podle jednotlivých činností. Výrobce poskytuje na daný výrobek záruky v rozsahu a za podmínek daných „Všeobecnými dodacími a záručními podmínkami firmy ATREA s.r.o. Záruka je uvedena v tabulce níže.

| | |
|---|---|
| 24 měsíců | V ceně |
| 3 rok | 3% z ceny |
| 4 roky | 4% z ceny |
| 5 let | 5% z ceny |

1. **Revize elektrorozvodů** by se měla provádět ideálně 1x za rok, minimálně však 1x za 3 až 5 let.

2. **Kontrola otopné soustavy** – průběžně kontrolujte stav tlaku a stav vody v systému. Pokud dojde k poklesu, doplňujte vodou s parametry uvedených v kapitole 4.23

3. **Kontrola těsnosti chladiva:**
   **při zprovoznění** zkoušku provádí certifikovaná osoba a o zkoušce a jejím průběhu provede záznam do evidenční knihy zařízení. Při kontrole provádí těsnost těchto částí: spoje, ventily včetně vřeten, těsnění včetně těsnění na vyměnitelných dehydrátorech a filtrech, části systému vystavených vibracemi, napojení na bezpečnostní a provozní zařízení.
   **V již zprovozněném systému** dohlížíme na pokles tlaku v soustavě, ev. vizuální kontrolou rozvodů, zda ze soustavy neuniká chladivo (teplonosná látka).

4. Nové elektrické zařízení je možné uvést do provozu jen tehdy, je-li jeho stav z hlediska bezpečnosti ověřen výchozí revizí. K danému el. zařízení provede montážní organizace výchozí revizi el. zařízení dle ČSN 332000-6, ČSN 332000-6-61 ed. 2 a vydá revizní zprávu dle ČSN 331500. Instalaci smí provádět pouze pracovníci vyškolení a přezkoušení dle §5 - §8 vyhlášky č. 50/1978 Sb. Obsluha a práce na el. zařízeních se provádí dle ČSN EN 50110-1 a ČSN EN 50110-2.

## 6.2 Výpočet doplňkového množství chladiva

Jednotky jsou z výroby předplněny na určitou maximální délku potrubí chladiva (15 až 30 m dle typu). V případě použití delšího potrubí je třeba chladivo doplnit. Množství doplňkového chladiva a max. délka potrubí je v tabulce parametrů každého tepelného čerpadla z řady ***TCV 4,8***. Maximální délky potrubí a převýšení jsou uvedeny v kap. 3.2.

**Práci na chladivovém okruhu smí provádět pouze osoba s oprávněním pro manipulaci s chladivy** dle příslušných předpisů a nařízení!

| Délka potrubí | [m] | do 15 m | do 20 m | nad 20 m |
|---|---|---|---|---|
| Množství chladiva | [g] | -bez | + 100 | 20 g/m potrubí |

### 6.3 Doplňování a požadavky na SV/TV

Kvalita SV/TV závisí pouze na přiváděné vodě, která musí odpovídat požadavkům na pitnou vodu dle vyhlášky MZ ČR č. 376/2000 Sb. (především pH v rozsahu 7,0-9,5). Doplnění otopné vody se provádí plnícím ventilem (mezi hydromodulem a otopnou soustavou/IZT zásobníkem). Plnící voda není permanentně spojena s otopnou soustavou. Parametry plnící vody jsou uvedeny v kapitole 4.23.

## 7. Údržba a servis zařízení

### 7.1 Údržba a servis zařízení

Provádějte pravidelně vizuální kontrolu tepelného čerpadla a prvků topného systému:

- kontrola **poruchových hlášení** na displeji
- kontrola **úniku** otopné vody (louže, rezavé skvrny na tepelné izolaci potrubí apod.)
- kontrola **tlaku** otopné soustavy
- kontrola **odvzdušnění** otopné soustavy (nehřeje radiátor na nejvyšším místě v domě?)

**- chladivo – u typů které mají více jak 3 kg náplně nutná kontrola 1x 12 měsíců** dle ES č.842/2006. Pro tepelná čerpadla ATREA toto nařízení neplatí, množství náplně je ve všech případech nižší.

Údržbu a servis zařízení obsahující chladivo smí provádět pouze osoby certifikované a způsobilé dle zákona 73/2012 Sb. §10 odst. (1) a (2). Certifikát uděluje Ministerstvo životního prostředí, které vede a uveřejňuje způsobem umožňující dálkový přístup seznam certifikovaných osob podle jednotlivých činností.

**PŘED JAKOUKOLI OPRAVOU NEBO KONTROLOU NEJPRVE ZAŘÍZENÍ ODPOJTE OD PŘÍVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE!**

Zařízení krom běžné uživatelské údržby (viz tabulka níže) nevyžaduje speciální pravidelnou údržbu.

| | | |
|---|---|---|
| kondenzační jednotka | Na lamelách a zanesení kondenzátoru | Před očištěním je zapotřebí odpojit jednotku od zdroje napájení.<br>V případě zanesení lamelových ploch (např. prachem, listím apod.) čištění provádějte ometením nebo vyfouknutím nečistot. |
| filtr | Výměna filtru v otopném okruhu | Zanesení filtru díky inkrustaci<br>Zapotřebí je 1x za rok zkontrolovat množství usazenin a sedliny na filtru. Čistota filtru má velký podíl na účinnosti tepelného čerpadla. |
| Zavzdušnění okruhu | Odvzdušnění na tělesech | Mechanicky odvzdušnit v nejvyšším místě otopné soustavy a následně doplnit vodu na pracovní přetlak soustavy. |
| ostatní části | Ostatní | Uživateli je zakázáno svévolně zasahovat do zařízení, zejména do části pracující s chladivem R410A.<br>Chladící zařízení smí udržovat a opravovat pouze servisní pracovník s odbornou způsobilostí **dle zákona 73/2012 Sb.** |

## 7.2 Havárie zařízení, bezpečnostní pokyny

Použité chladivo R407A je při atmosférickém tlaku a teplotě 20°C bezbarvý plyn se zápachem po etheru.

**a. Nejzávažnější nepříznivé účinky uniklého chladiva na zdraví**

- Páry chladiva jsou těžší než vzduch a mohou způsobit vytěsnění kyslíku
- Chladivo se při atmosférickém tlaku odpařuje při teplotě -51,6°C, proto jeho rychlé odpaření může způsobit omrzliny
- Látka může způsobit Arytmii

**b. Povinnost obsluhy při zjištění úniku chladiva či požáru**

- Vypnout zařízení ze zásuvky, při úniku chladiva zajistit intenzivní větrání zasažených prostor, ihned opustit zamořený prostor a nepřibližovat se k zařízení
- Dodržovat zákaz používání otevřeného ohně
- Ihned havárii ohlásit servisní firmě a učinit další opatření – dle instrukcí
- V případě požáru je možné záchranné práce provádět jen za použití osobních ochranných prostředků (ochranné rukavice, ochrana pro oči, dýchací přístroj nebo maska s filtrem proti organickým parám)
- V případě potřeby volejte na níže uvedená telefonní čísla:

| | |
|---|---|
| Rychlá záchranná služba | 155 |
| Hasiči | 150 |
| Policie | 158 |
| Informační toxikologické středisko | 224 919 293 |
| Servisní oddělení ATREA | 483 368 185 |

**c. První pomoc v případě úniku chladiva.**

**Při zasažení očí:**

- Ihned vyplachovat oči proudem vody
- Oči nikdy netřít
- vyjmout kontaktní čočky, pokud je postižený používá
- Udržovat víčka nadzvednutá a vyplachovat oči velkým množstvím vody po dobu nejméně 15 min od vnitřního koutku k vnějšímu
- Zajistit co nejrychleji lékařské ošetření (pokud nebude poskytnuta okamžitě, proplachujte dalších 15 minut).

**Při nadýchání:**

- Dopravit postiženého na čerstvý vzduch
- Zajistit postiženého proti prochladnutí

**Při potřísnění kůže:**

- Oplachovat postižené části kůže velkým množstvím tekoucí vody po dobu nejméně 20 minut, ihned svléci potřísněný oděv
- Nikdy nezakrývat postižené části kůže oděvy, obvazy, olejem, atd.
- Zajistit co nejrychleji lékařské ošetření

**Při požití chladiva:**

- Nevyvolávat zvracení
- Přimět postiženého, pokud je při vědomí, k vypití 2-5dcl vody
- Zajistit co nejrychleji lékařské ošetření

**Pokud je postižený v bezvědomí:**

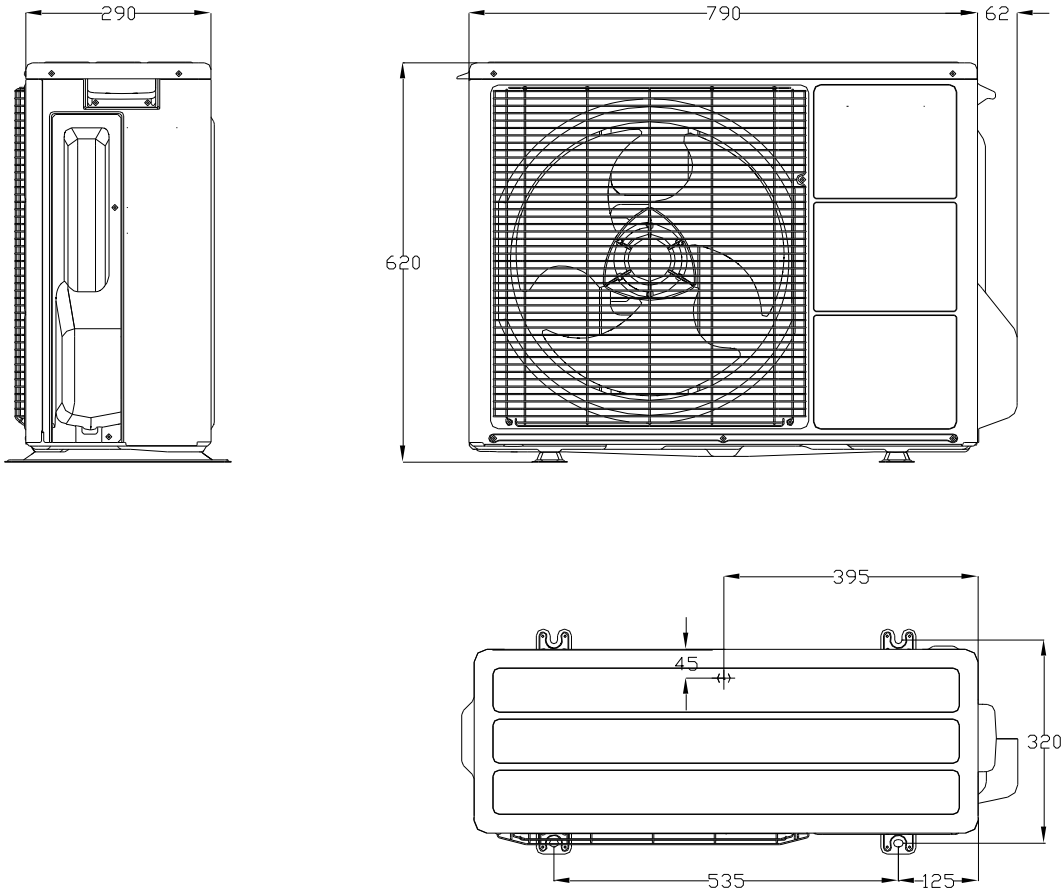
- Okamžitě přivolat lékaře a rychlou záchrannou službu vybavenou respirátorem
- Během čekání na jejich příjezd by postižený měl být přemístěn do větrané místnosti nebo mimo budovu, pokud je uskutečnění tohoto opatření bezpečné. Postižený by raději měl být položen na bok.
- Informovat lékaře o chladivu, kterému byl postižený vystaven, přednostně štítkem připevněným k postiženému.
- Uvolnit oděv zakrývající hrudník a krk k usnadnění dýchání

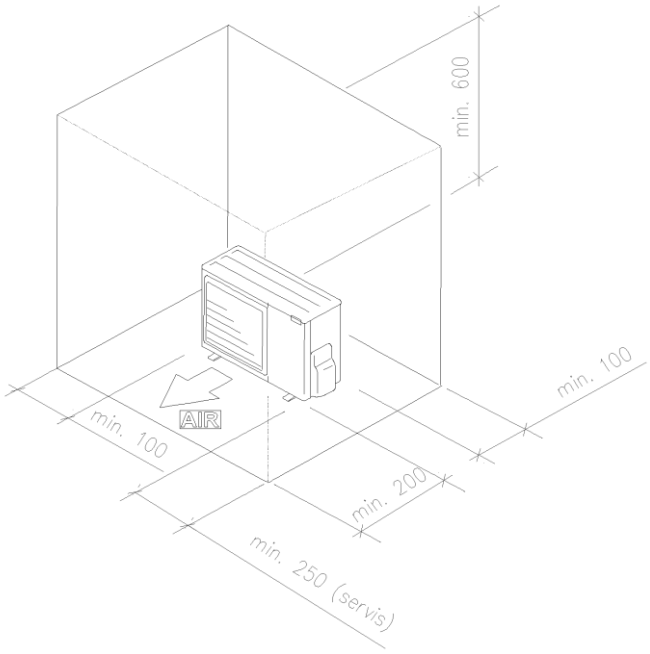
## 8. Možné poruchy a jejich řešení

| Problém | Identifikace | Možné příčiny | Odstranění |
|---|---|---|---|
| Zařízení nelze spustit | Při spínání na jakýkoliv výkon zařízení nereaguje a je stále v klidu | Není připojen přívod el. Energie | Připojte zařízení k el. Síti (zapnout předřazené řídící prvky) |
| | | nezjištěna | **Odpojte TČ od přívodu el. energie** a kontaktujte servisního technika |
| Kondenzační jednotka nelze spustit | Při spínání na jakýkoliv výkon zařízení jednotka nevykazuje činnost zařízení | | |
| Nedostatečná teplota v zásobníku TV | Při celodenním provozu v zásobníku nedosahujeme potřebné teploty otopné vody (ev. TV v zásobníku) | Reakce tepelné ochrany TČ | Venkovní teplota neumožňuje chod tepelného čerpadla, minimální provozní teplota uvedena u jednotlivých typů TČ |
| | | Malý maximální výkon TČ | Při dynamickém průběhu teplota má TČ různé výkony, nestačí pokrýt max. výkon pro ohřev TV |
| | | Nezjištěna | **Odpojte TČ od přívodu el. energie** a kontaktujte servisního technika |
| Nesvítí displej regulace | Při opětovném stisku na displeji nereaguje a nesvítí | Není připojen přívod el. Energie | Připojte zařízení k el. Síti (zapnout předřazené řídící prvky) |
| | | nezjištěna | **Odpojte TČ od přívodu el. energie** a kontaktujte servisního technika |
| Nestoupá teplota v otopné soustavě | | Reakce tepelné ochrany TČ | Venkovní teplota neumožňuje chod tepelného čerpadla, minimální provozní teplota uvedena u jednotlivých typů TČ |
| | | Malý maximální výkon TČ | Při dynamickém průběhu teplota má TČ různé výkony, nestačí pokrýt max. výkon pro vytápění |
| | | Nezjištěna | **Odpojte TČ od přívodu el. energie** a kontaktujte servisního technika |
| Tepelné čerpadlo nepracuje | Na změnu režimů ovladač reaguje, ale nemění se chod TČ | Reakce tepelné ochrany TČ | Venkovní teplota neumožňuje chod tepelného čerpadla, minimální provozní teplota uvedena u jednotlivých typů TČ |
| | | Nezjištěna | **Odpojte TČ od přívodu el. energie** a kontaktujte servisního technika |

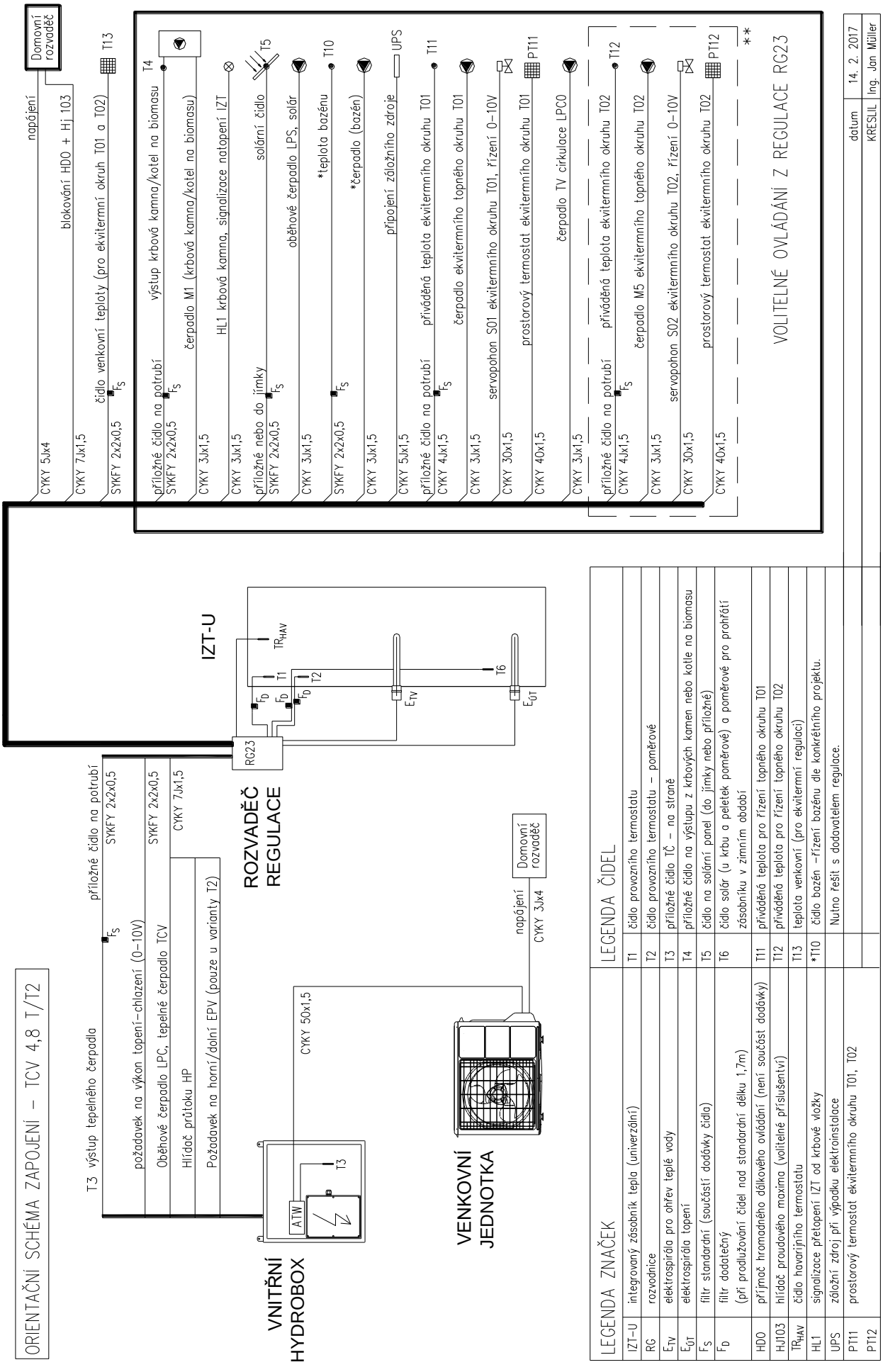
# 9. Přílohy

## 9.1 Kondenzační jednotka, typ KJ4



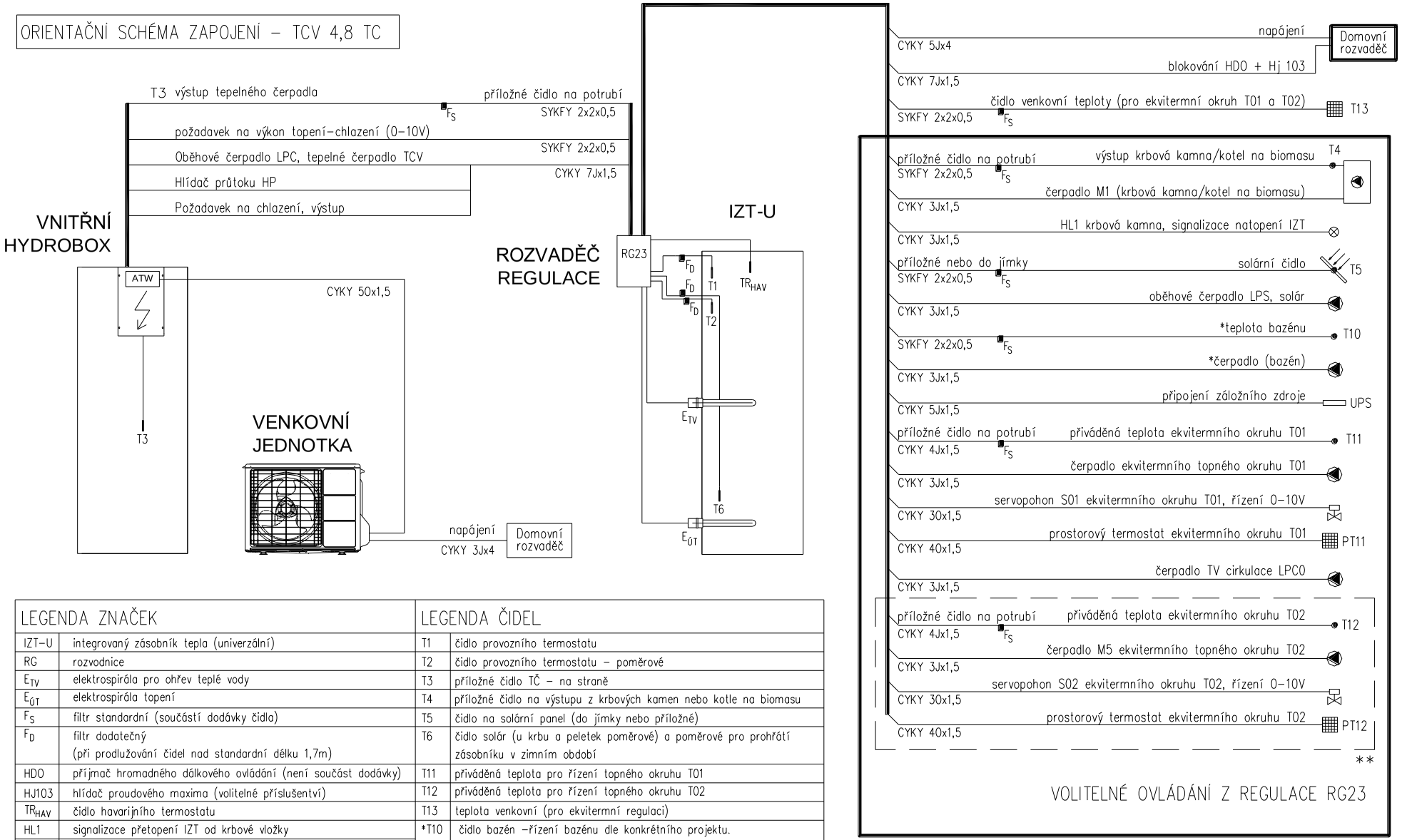



## 9.2 Informativní zapojení TCV 4,8 T/T2




**ekvitermní okruh T02 není standardně osazen v regulaci RG23, v případě doplnění je nutný zásah do SW

## ORIENTAČNÍ SCHÉMA ZAPOJENÍ – TCV 4,8 TC

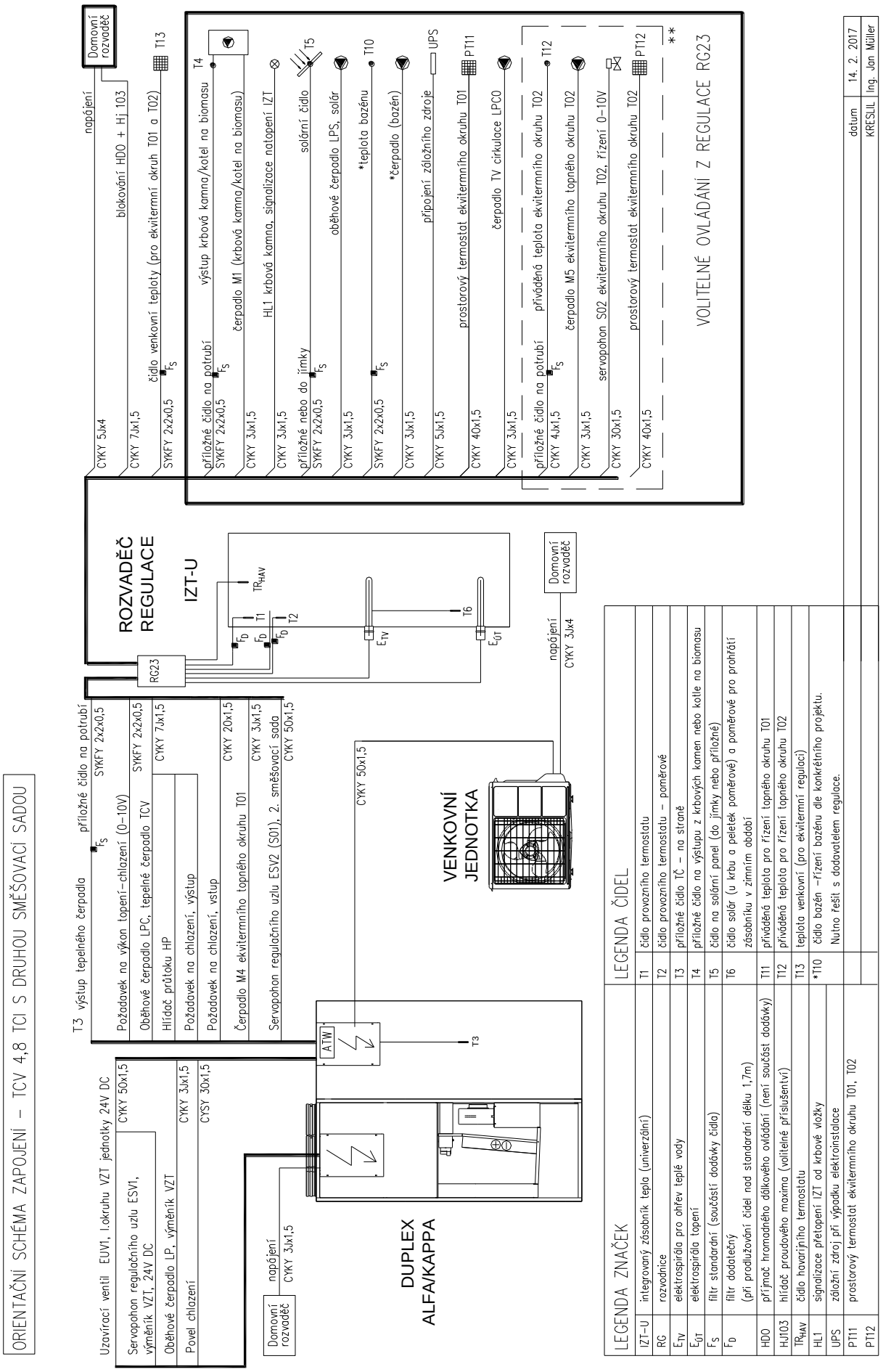



| LEGENDA ZNAČEK | | LEGENDA ČIDEL | |
|---|---|---|---|
| IZT–U | integrovaný zásobník tepla (univerzální) | T1 | čidlo provozního termostatu |
| RG | rozvodnice | T2 | čidlo provozního termostatu – poměrové |
| $E_{TV}$ | elektrospirála pro ohřev teplé vody | T3 | příložné čidlo TČ – na straně |
| $E_{ÚT}$ | elektrospirála topení | T4 | příložné čidlo na výstupu z krbových kamen nebo kotle na biomasu |
| $F_S$ | filtr standardní (součástí dodávky čidla) | T5 | čidlo na solární panel (do jímky nebo příložné) |
| $F_D$ | filtr dodatečný (při prodlužování čidel nad standardní délku 1,7m) | T6 | čidlo solár (u krbu a peletek poměrové) a poměrové pro prohřátí zásobníku v zimním období |
| HDO | příjmač hromadného dálkového ovládání (není součást dodávky) | T11 | přiváděná teplota pro řízení topného okruhu T01 |
| HJ103 | hlídač proudového maxima (volitelné příslušenství) | T12 | přiváděná teplota pro řízení topného okruhu T02 |
| $TR_{HAV}$ | čidlo havarijního termostatu | T13 | teplota venkovní (pro ekvitermní regulaci) |
| HL1 | signalizace přetopení IZT od krbové vložky | *T10 | čidlo bazén –řízení bazénu dle konkrétního projektu. Nutno řešit s dodavatelem regulace. |
| UPS | záložní zdroj při výpadku elektroinstalace | | |
| PT11 PT12 | prostorový termostat ekvitermního okruhu T01, T02 | | |

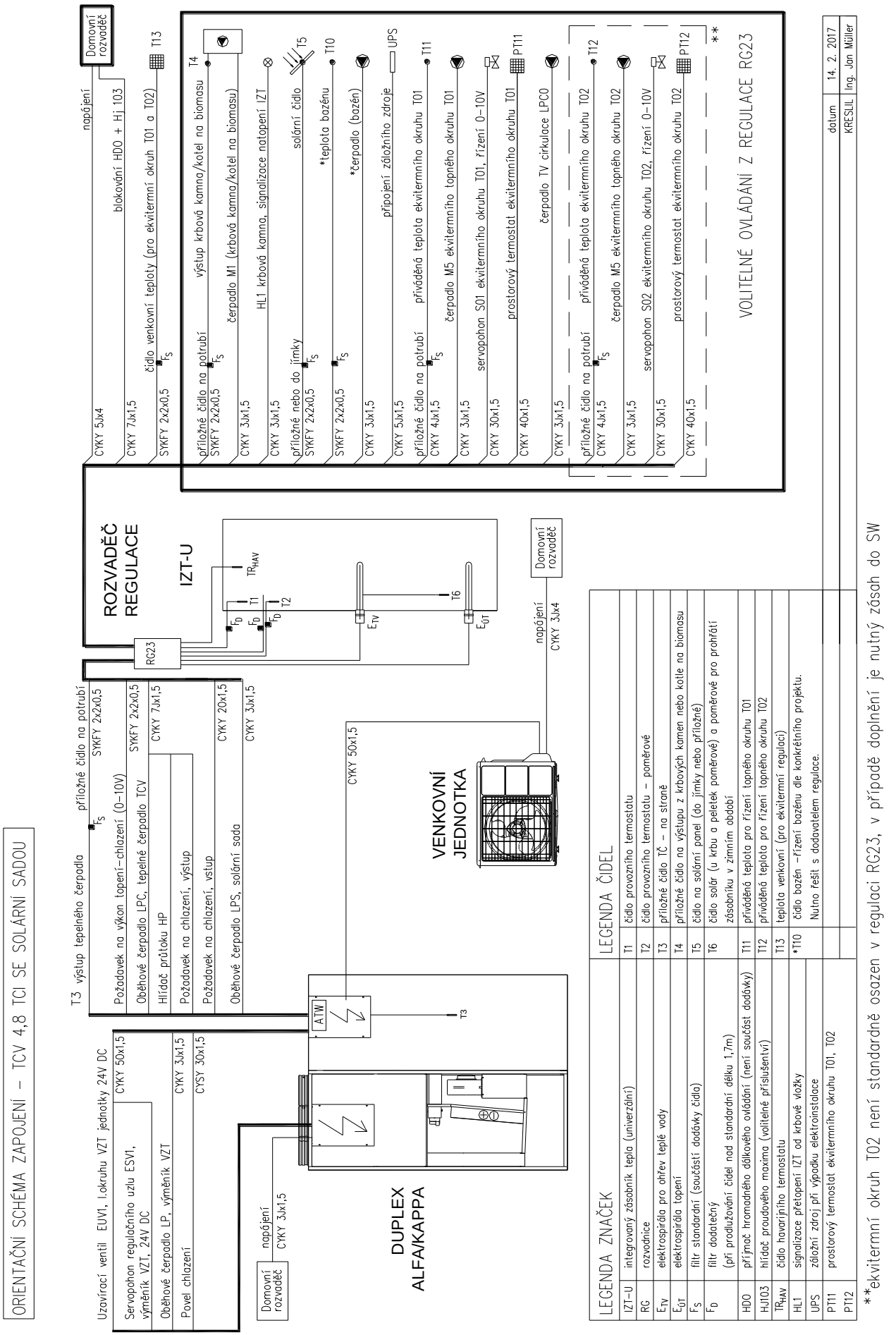
| | |
|---|---|
| datum | 14. 2. 2017 |
| KRESLIL | Ing. Jan Müller |

**ekvitermní okruh T02 není standardně osazen v regulaci RG23, v případě doplnění je nutný zásah do SW

## 9.4 Informativní zapojení TCV 4,8 TCI s druhou směšovací sadou



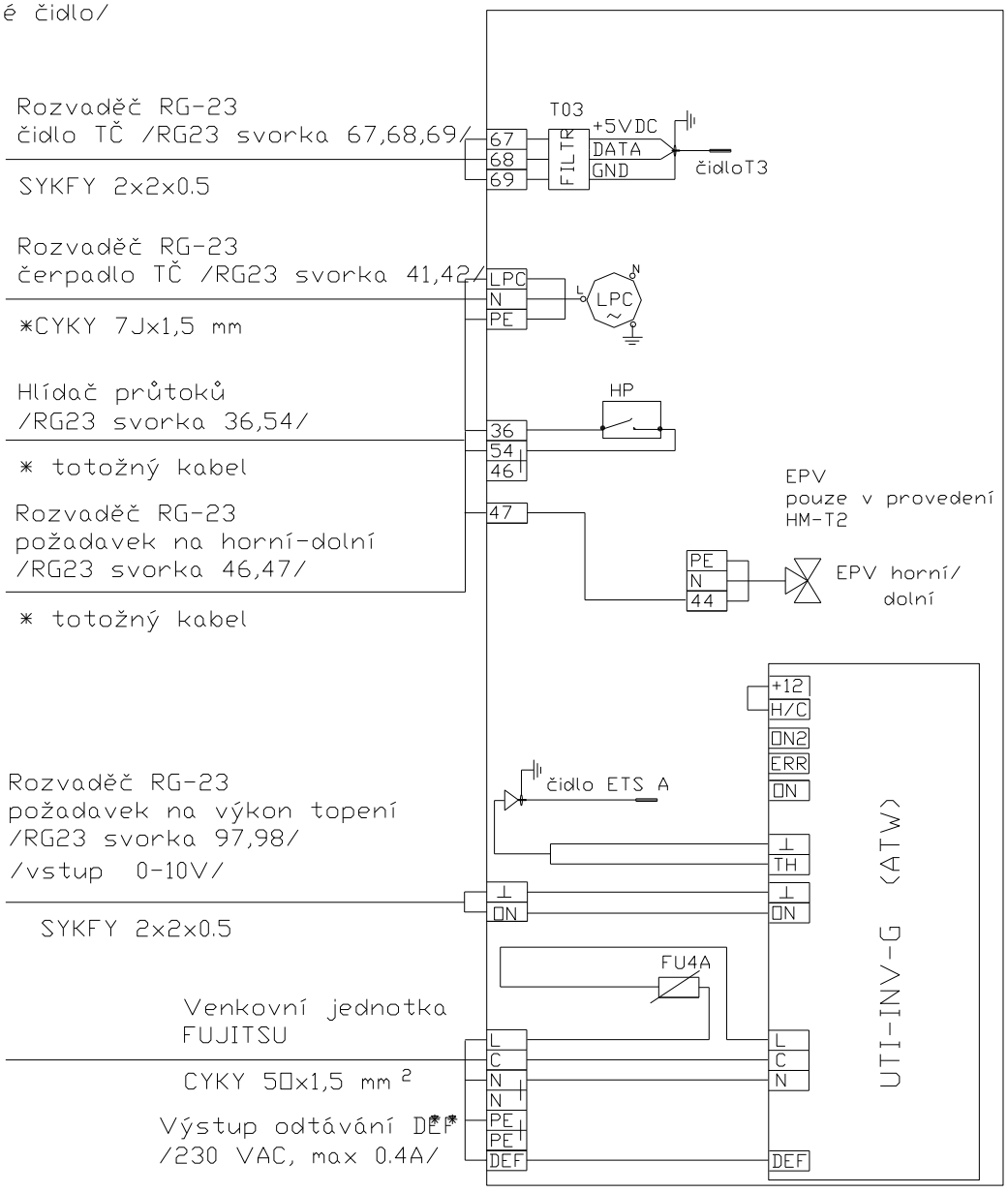
## 9.5 Informativní zapojení TCV 4,8 TCI se solární sadou



## 9.6 Propojovací schéma HM-T, HM-T2

čidlo ETS A
čidlo ATW, umístění na výstupu vody z deskového výměníku /jímka - nutno osadit při zprovoznění/

čidlo T3, umístění na vstupu chladiva do deskového výměníku /silná trubka- příložné čidlo/




PROVOZNÍ NAPĚTÍ : 1NPE, STŘ., 50Hz, 230V / TN-S
OCHRANA PŘED NEB. DOTYK. NAPĚTÍM : ODPOJENÍM
VADNÉ ČÁSTI OD ZDROJE, DOPLNĚNÁ OCHRAN. POSPOJENÍM

LEGENDA:

EPV TC.A /RG23/Přepínací ventil - horní/dolní 230V,50Hz typ- ESBE ZRS 100, pouze v provedení HM T2

Hlídač průtoku HP 230V,50Hz /RG23/ Honsberg-UR3K-020GM085

Oběhové čerpadlo LPC,230V,50 Hz, tepelné čerpadlo /RG23/

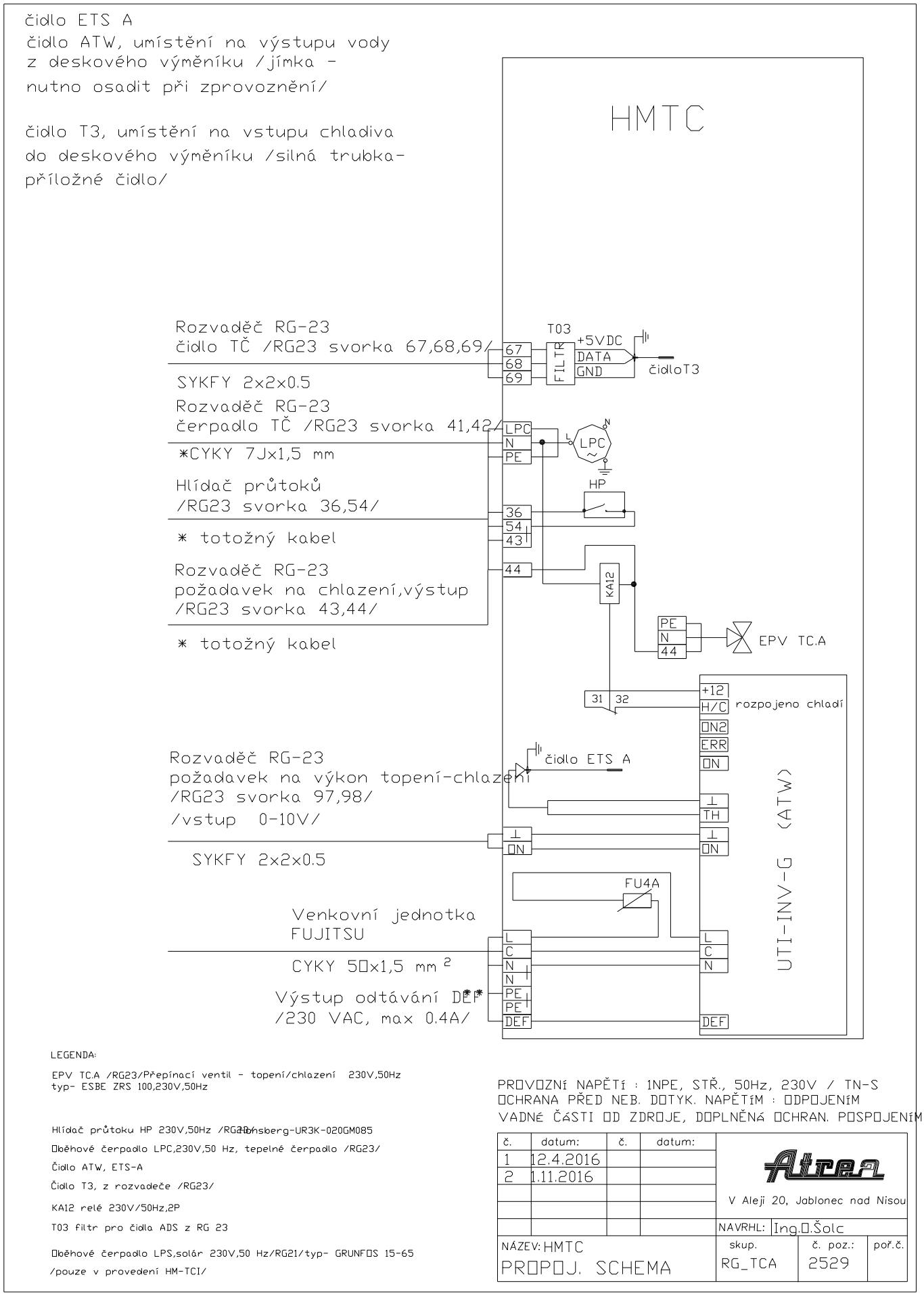
Čidlo ATW, ETS-A

Čidlo T3, z rozvadeče /RG23/

T03 filtr pro čidla ADS z RG 23

| č. | datum: | č. | datum: | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.11.2016 | | | Atrea V Aleji 20, Jablonec nad Nisou |
| | | | | NAVRHL: Ing.O.Šolc |
| NÁZEV: HM-T, HM-T2 PROPOJ. SCHEMA | | | | skup. RG_TCA / č. poz.: 2530 / poř.č. |

## 9.7 Propojovací schéma HM-TC




LEGENDA:

EPV TC.A /RG23/Přepínací ventil - topení/chlazení 230V,50Hz typ- ESBE ZRS 100,230V,50Hz

Hlídač průtoku HP 230V,50Hz /RG23/ Honsberg-UR3K-020GM085

Oběhové čerpadlo LPC,230V,50 Hz, tepelné čerpadlo /RG23/

Čidlo ATW, ETS-A

Čidlo T3, z rozvadeče /RG23/

KA12 relé 230V/50Hz,2P

T03 filtr pro čidla ADS z RG 23

Oběhové čerpadlo LPS,solár 230V,50 Hz/RG21/typ- GRUNFOS 15-65 /pouze v provedení HM-TCI/

PROVOZNÍ NAPĚTÍ : 1NPE, STŘ., 50Hz, 230V / TN-S
OCHRANA PŘED NEB. DOTYK. NAPĚTÍM : ODPOJENÍM
VADNÉ ČÁSTI OD ZDROJE, DOPLNĚNÁ OCHRAN. POSPOJENÍM

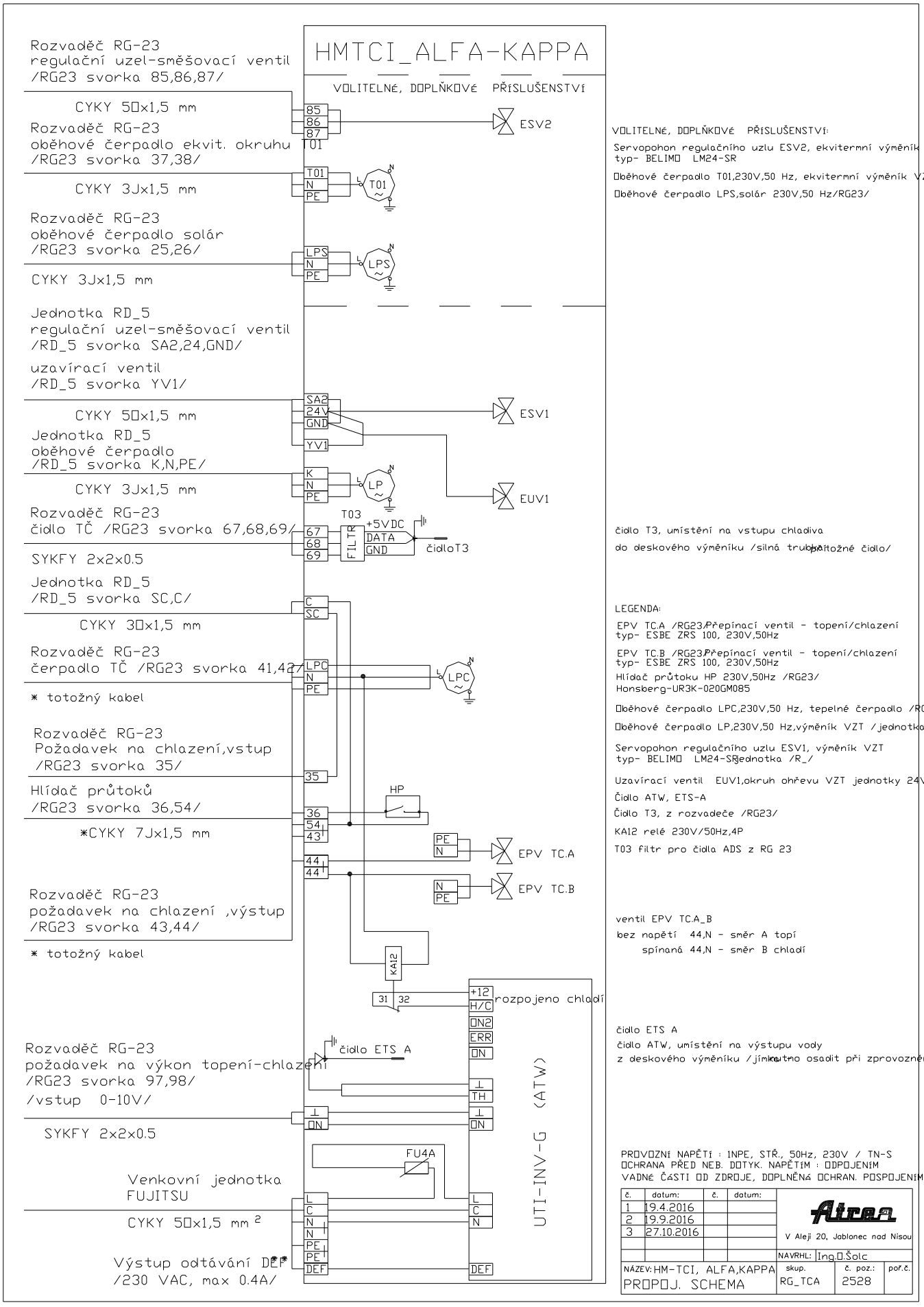
| č. | datum: | č. | datum: |
|---|---|---|---|
| 1 | 12.4.2016 | | |
| 2 | 1.11.2016 | | |

Atrea
V Aleji 20, Jablonec nad Nisou

NAVRHL: Ing.O.Šolc

| NÁZEV: HMTC PROPOJ. SCHEMA | skup. | č. poz.: | poř.č. |
|---|---|---|---|
| | RG_TCA | 2529 | |

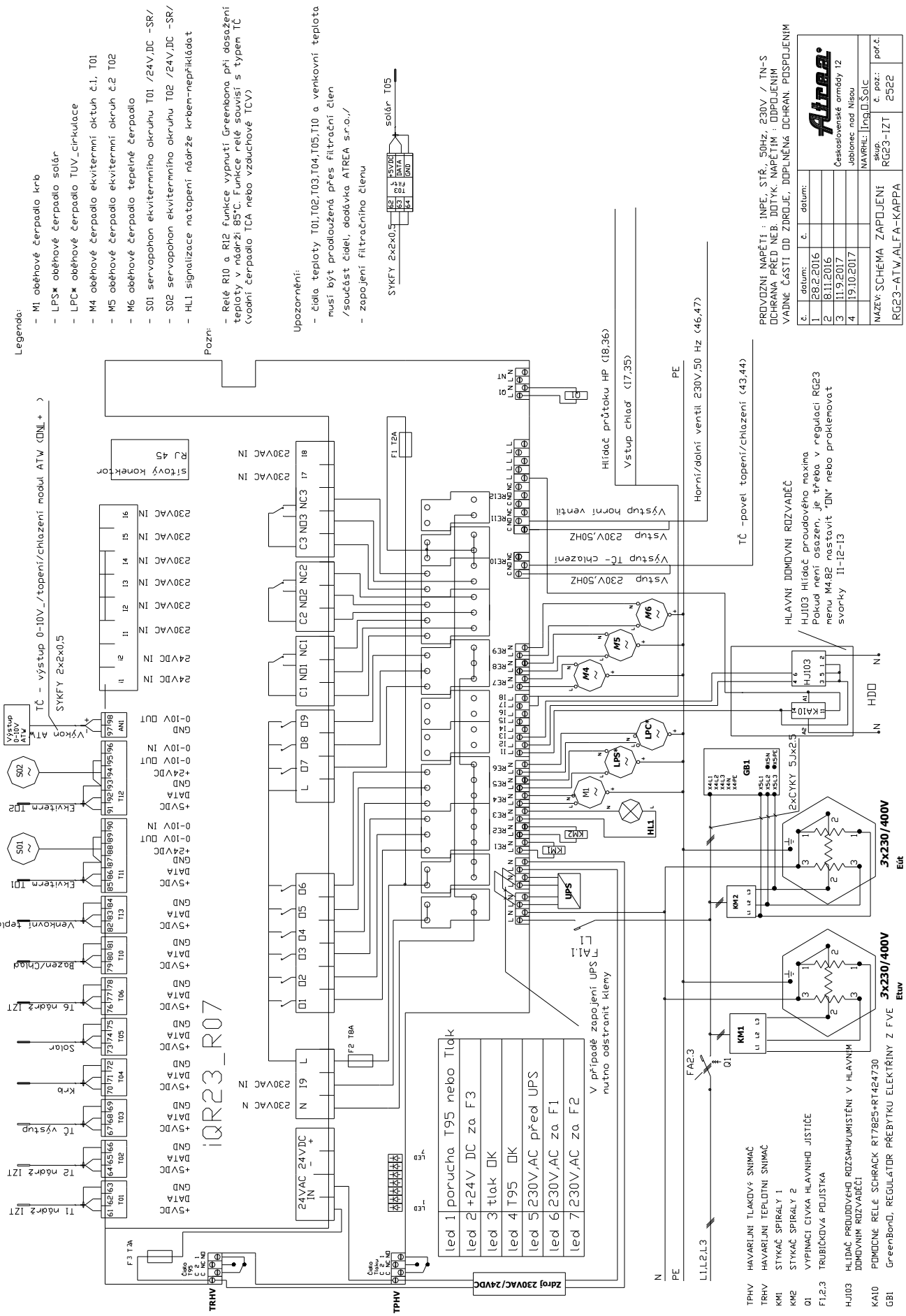
## 9.8 Propojovací schéma HM-TCI



## 9.9 Parametry Ecodesign

| Typ tepelného čerpadla | | | TČ vzduch-voda | | | | | | | | | | | TČ země-voda |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4.8 | | | | ALFA | KAPPA | 6.3 | 8 | 11,2 | 14 | 16 | 3.1 |
| **ATREA s.r.o.**<br>Československé armády 32<br>466 05 Jablonec n. N., Česká republika<br>www.atrea.cz | | | TCV 4.8 T | TCV 4.8 T2 | TCV 4.8 TC | TCV 4.8 TCI | Duplex ALFA 4V | Duplex KAPPA 4V | TCV 6.3 1f - SET (EKO) | TCV 8 1f - SET (EKO) | TCV 11,2 HP 3f - SET (EKO) | TCV 14 HP 3f - SET (EKO) | TCV 16 HP 3f - SET (EKO) | TCA 3,1 |
| Indentifikační značka modelu | | | A510481 | A510482 | A510483 | A510484 | A171311 | A171351 | A510060 (A510061) | A510080 (A510081) | A510114 (A510115) | A510144 (A510145) | A510164 (A510165) | A500310 |
| Třída sezónní energetické účinnosti - vysokoteplotní | | | | | | | | | | | A+ | A | A | A++ |
| Třída sezónní energetické účinnosti - nizkoteplotní | | | A+ | A+ | A+ | A+ | A+ | A+ | A+ | A+ | A++ | A++ | A++ | A++ |
| Jmenovitý tepelný výkon -průměrné klima -- nízkoteplotní | | [kW] | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 11 | 14 | 16 | 3,1 |
| Jmenovitý tepelný výkon -průměrné klima -- střednëteplotní | | [kW] | | | | | | | | | 10 | 12 | 14 | 3 |
| sezónní energetická účinnost - průměrné klima - nízkoteplotní | $\eta_s$ | [%] | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 137 | 135 | 134 | 131 | 128 | 176 |
| Roční spotřeba energie -průměrné klima -- nízkoteplotní | | [kWh/a] | 22095 | 22095 | 22095 | 22095 | 22095 | 22095 | 34370 | 36825 | 54010 | 58920 | 63830 | 14730 |
| sezónní energetická účinnost - průměrné klima - střednëteplotní | $\eta_s$ | [%] | | | | | | | | | 100 | 95 | 93 | 151 |
| Roční spotřeba energie -průměrné klima - střednëteplotní | | [kWh/a] | | | | | | | | | 39280 | 49100 | 54010 | 14730 |
| Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostoru | $L_{WA}$ | [dB] | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 34 |
| Doporučení pro montáž, instalaci a údržbu | - | [-] | | | | | | | | | | | | |
| Jmenovitý výkon za chladnějších podmínek - nízkoteplotní | | [kW] | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 7 | 10 | 13 | 14 | 3,1 |
| Jmenovitý výkon za teplejších podmínek - nízkoteplotní | | [kW] | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 11 | 14 | 16 | 3,1 |
| Jmenovitý výkon za chladnějších podmínek - - střednëteplotní | | [kW] | | | | | | | | | 9 | 10 | 12 | 3 |
| Jmenovitý výkon za teplejších podmínek - - střednëteplotní | | [kW] | | | | | | | | | 10 | 12 | 14 | 3 |
| sezónní energetická účinnost při chladnějších podmínkách - nízkoteplotní | | [%] | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 111 | 112 | 111 | 112 | 108 | 175 |
| sezónní energetická účinnost při teplejších podmínkách - nízkoteplotní | | [%] | 135 | 135 | 135 | 135 | 135 | 135 | 138 | 140 | 150 | 152 | 148 | 122 |
| sezónní energetická účinnost při chladnějších podmínkách - střednëteplotní | | [%] | | | | | | | | | 82 | 81 | 77 | 153 |
| sezónní energetická účinnost při teplejších podmínkách - střednëteplotní | | [%] | | | | | | | | | 112 | 108 | 108 | 110 |
| Roční spotřeba energie za chladnějších podmínek - nízkoteplotní | | [kWh/a] | 42395 | 42395 | 42395 | 42395 | 42395 | 42395 | 65948 | 70658 | 103632 | 113053 | 122474 | 28263 |
| Roční spotřeba energie za teplejších podmínek - nízkoteplotní | | [kWh/a] | 8699 | 8699 | 8699 | 8699 | 8699 | 8699 | 13532 | 14498 | 21264 | 23197 | 25130 | 5799 |
| Roční spotřeba energie za chladnějších podmínek - střednëteplotní | | [kWh/a] | | | | | | | | | 51568 | 51568 | 58014 | 28263 |
| Roční spotřeba energie za teplejších podmínek - střednëteplotní | | [kWh/a] | | | | | | | | | 28720 | 35900 | 35900 | 5799 |
| Hladina akustického výkonu ve venkovním prostoru | $L_{WA}$ | [dB] | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 53 | 56 | 56 | 56 | 0 |

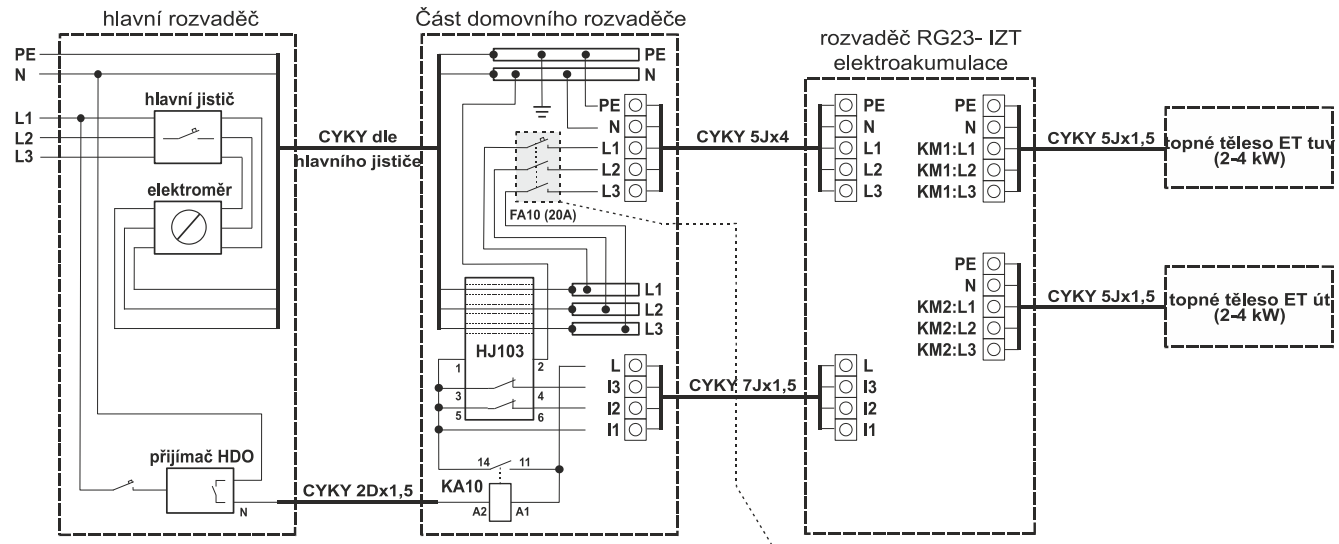
## 9.10 Schéma zapojení – RG23



## 9.11 Varianty vnějšího zapojení

14a / B

STANDARDNÍ SESTAVA




**Popis:**

KA 10 - pomocné relé PT570730, 230 V, 6 A, 4P
- montáž na DIN lištu o velikosti dvou jističových modulů
- **nutné příslušenství k rozvaděči Rg23 - IZT !** - objednací číslo A 170010

HJ 103 - hlídač proudového rozsahu HJ 103 (výrobce BMR - Rychnov nad Kněžnou)
- montáž na DIN lištu o velikosti šesti jističových modulů
- volitelné příslušenství - objednací číslo A 170009

FA 10 - jistič trojpólový LSN 20 A
- montáž na DIN lištu o velikosti tří jističových modulů
- **dodávka elektroinstalační firmy - nutné příslušenství k rozvaděči Rg23 - IZT, pokud má hlavní jistič hodnotu 32 A a více !**

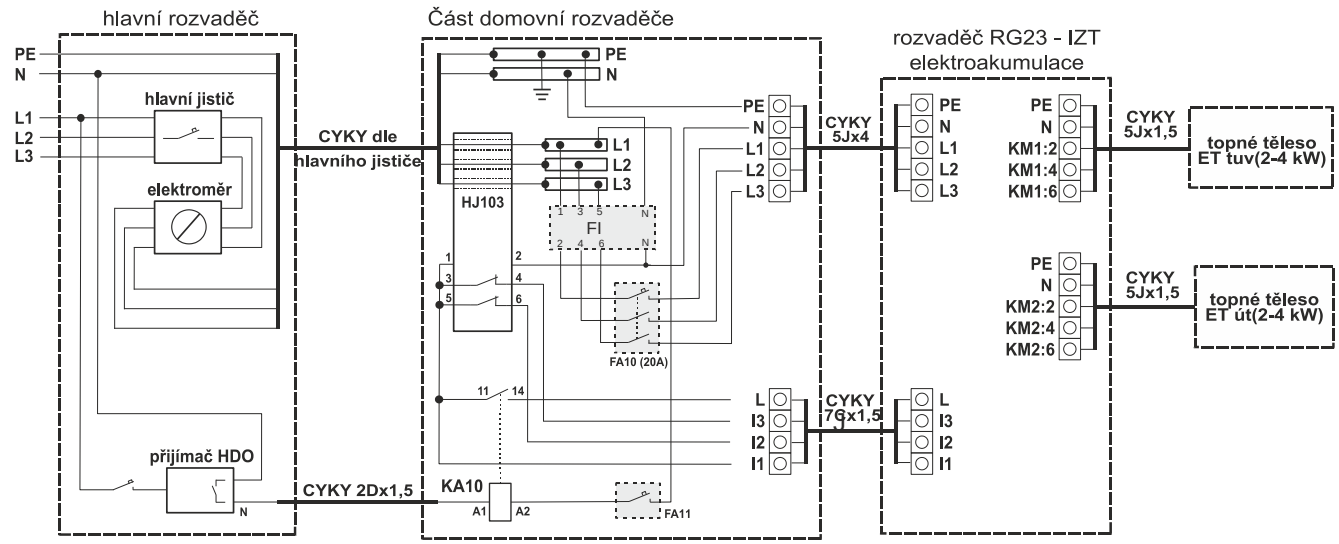

Atrea s.r.o., Československé armády 32
466 05 Jablonec n. N.
Česká republika


RG23-IZT_03.cdr

22.11. 2016

14b / B

STANDARDNÍ SESTAVA s proudovým chráničem




**Popis:**

KA 10 - pomocné relé PT570730, 230 V, 6 A, 4P
- montáž na DIN lištu o velikosti dvou jističových modulů
- **nutné příslušenství k rozvaděči RG23 IZT !** - objednací číslo A 170010

HJ 103 - hlídač proudového rozsahu HJ 103 (výrobce BMR - Rychnov nad Kněžnou)
- montáž na DIN lištu o velikosti šesti jističových modulů
- volitelné příslušenství - objednací číslo A 170009

FA 10 - jistič trojpólový LSN 20 A, montáž na DIN lištu o velikosti tří jističových modulů
- **dodávka elektroinstalační firmy - nutné příslušenství k rozvaděči Rg23 - IZT, pokud má hlavní jistič hodnotu 32 A a více !**

FA 11 - jistič jednopólový 2A charakteristika C

FI - proudový chránič čtyřpólový, jmenovitý proud shodný s FA10 nebo vyšší, reziduální proud dle požadavků ochrany.

**Prvky FA10, FA11 a FI nejsou dodávkou společnosti Atrea.**


Atrea s.r.o., Československé armády 32
466 05 Jablonec n. N.
Česká republika


RG23-IZT_03.cdr

22.11. 2016

## 9.12 Poznámky

WWW.ATREA.CZ


# ATREA s.r.o.

Československé armády 32
466 05 Jablonec nad Nisou
Česká Republika

tel.: (+420) 483 368 133
fax.: (+420) 483 368 112
rd@atrea.cz


WWW.ATREA.CZ